

植物防疫

Plant Protection

3

2022
VOL.76



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



無処理 残葉率 0%



A剤 残葉率 20%



グレースシア乳剤 残葉率 90%

食害される前に駆除できる。*

野菜・
茶用
殺虫剤

グレースシア[®]乳剤



- 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。詳しくはグレースシアホームページをご覧ください。

*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。

※ グレースシア乳剤のハスモンヨトウ終齢幼虫に対する速効性試験 2018年日産化学生物科学研究所(社内試験)

【試験方法】虫体浸漬、処理1時間後飼入、20時間後撮影



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

サンケイ ダブルシューターTM SE

園芸用殺虫剤

登録番号: 第24054号
有効成分: 脂肪酸グリセリド…75.0%
スピノサド…5.0%

殺虫剤分類 一, 5



ダブルのパワーで、きゅうり・なす・トマト・ミニトマト・ピーマン・ねぎ等の主要害虫をこの1剤が防除!

- ・天然物由来の2成分を配合した殺虫剤。
- ・コナジラミ類の全ステージ(卵・幼虫・成虫)に優れた効果。
- ・薬剤感受性が低下したハダニ類、アザミウマ類にも有効。

「ねぎ」のアザミウマ類、ネギハモグリバエに適用拡大!
「すいか」「メロン」「いちご」に使えるようになりました!



ねぎの登録内容抜粋

2022年1月26日現在

作物名	適用害虫名	希釈倍数	使用流量	使用時期	本剤の使用回数	使用方法	脂肪酸グリセリドを含む農薬の総使用回数	スピノサドを含む農薬の総使用回数
ねぎ	シロイチモジヨトウ アザミウマ類 ネギハモグリバエ	1,000倍	100~300ℓ/10a	収穫3日前まで	3回以内	散布	—	3回以内

※ダブルシューターSEはネギハモグリバエのB系統にも高い効果を示します



サンケイ化学株式会社

本社: 鹿児島県鹿児島市南栄2丁目9 TEL 099-268-7588
東京営業部: 埼玉県深谷市幡羅町1丁目13-1 TEL 048-551-2122
<http://www.sankei-chem.com/>

TM コルテバ・アグリサイエンス
ならびにその関連会社商標



カウントダウン®



雑草の無い水田へ

JAグループ
農 協 金 協 経 済 連
⑧ カウントダウンはバイエルグループの登録商標
⑨ はクミアイ化学工業(株)の登録商標

一発、カウントダウン。

新 登 場



- 3成分で高い除草効果
- ノビエへの優れた除草効果
- 難防除多年生雑草への高い除草効果
- 多年生イネ科雑草に対する高い除草効果
- SU抵抗性雑草に対する高い除草効果
- 田植同時散布可能(1キロ粒剤・フロアブル)
- 無人航空機での処理可能(1キロ粒剤・フロアブル)
- 水口施用可能(移植水稲・フロアブル)
- 拡散性に優れたジャンボ剤
- 直播水稲への適用性
- 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
土日祝日および会社休日を除く

ハダニ防除に 新たな一手!

農林水産省登録 第24213号

特 長

- ★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・有用昆虫に対する影響の少ない薬剤です。
- ★登録作物への高い安全性が確認されています。

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 アシノナビル水和剤

ダニオーテ® 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



目 次

巻 頭 言

講演会にて	花島 陽治	1
-------------	-------	---

研究報告

ダイズの子実吸汁性カメムシ類の被害低減に向けた埼玉県での取り組み	酒井 和彦	2
温湿度データによるトマト灰色かび病菌の感染リスク推定	渡辺 秀樹	12
ネギ属以外の作物栽培がネギ黒腐菌核病の菌核生存や発病に与える影響	伊代住 浩幸	17

トピックス

茨城県におけるニラ黒腐菌核病の発生実態	秋元拓己・小河原孝司	21
アスパラガスの枠板式高畝栽培システムにおけるスピードスプレーヤーによる病害虫防除	佃 晋太郎	26
茨城県におけるセンリョウ炭疽病の発生状況と防除対策	渡辺賢太・氏家有美・村崎 聡	30

新技術解説

チョウ目害虫 5 種における人工飼料を用いた簡易な薬剤感受性検定法	井村 岳男	37
---	-------	----

病害虫の見分け方シリーズ

野菜・花き類を加害するハモグリバエ類の見分け方	徳丸 晋虫	43
-------------------------------	-------	----

研究室紹介

宮城県農業・園芸総合研究所 園芸環境部	菅原 克哉	51
和歌山県農業試験場 環境部	井沼 崇	52

農林水産省プレスリリース (2022.1.12～2022.2.7)	50
新しく登録された農薬 (2022.1.1～1.31)	25, 36, 42
登録が失効した農薬 (2022.1.1～1.31)	11
発生予察情報・特殊報 (2022.1.1～1.31)	20

【表紙写真】

上段：カメムシ類の加害によるダイズの青立ち（写真左：適切な防除により順調に黄葉，右：カメムシ類の加害により子実が減少し，黄葉が進まず青立ちとなったダイズ）

中段右：アスパラガスの枠板式高畝栽培システムでのスピードスプレーヤーによる防除

中段左：センリョウ栽培風景

下段：トマトハモグリバエによるキュウリの被害葉

大地を守る！

倒してきた線虫の数に、
自信あり。

殺線虫剤

石原

有効成分：ホスチアゼート…1.5%

ネマトリン[®]エース
粒剤

®は登録商標



ホームページ
の製品情報

ネマトリンエース粒剤は、高品質な作物づくりをしっかりと支えます。

👑 優れた殺線虫効果

線虫と薬剤が接触することで線虫の活動を阻害し、殺線虫効果を発揮します。

👑 土壌条件に左右されにくい

土性の違いや処理後の土壌水分の変動による影響が少なく、安定した効果を示します。

👑 簡便な作業性

揮発性がなくガス抜き作業が不要のため、処理直後から播種や定植が可能です。



●使用前に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。

ISK 石原産業株式会社

ISK 石原バイオサイエンス株式会社
〒102-0071 東京都千代田区富士見2丁目10番2号

ホームページ アドレス <https://ibj.iskweb.co.jp>

巻頭言

講演会にて

一般社団法人 全国植物検疫協会 会長 ^{はな}花 ^{しま}島 ^{よう}陽 ^じ治



若い頃は、様々な講演会に行く機会に恵まれ、その経験が貴重な財産となりました。その中で特に印象深い話を書いてみたいと思います。

一番初めに拝聴したのは、俳人の楠本憲吉先生でした。楠本憲吉氏は、1921年大阪の料亭なだ万の長男として生まれ、中学は神戸灘中学で遠藤周作氏と同級生であったそうです。大学は慶応に進み慶大俳句会を起したのち昭和44年から俳誌「野の会」の主宰をつとめました。俳句だけではなく、多方面に興味を持ち、自由闊達なエッセイストとしても知られておりましたが、昭和63年66歳で逝去されました。

お話を聴く前は、お堅い文学の話が中心だと思い、正直気乗りしなかったのです。当日、予想どおり背が高く眼鏡し着物姿で楠本氏がさっそうと登場してきました。何をお話になるかと思った矢先に、いきなり海外旅行でのエピソードでした。見知らぬ上品なご婦人がホテルにチェックインする時に「Name」の欄に〇〇、「Age」の欄に35、「Sex」の欄には、男性・女性と書くところを勘違いして週2回と書いていたのを目撃してしまったというお話です。今でしたら問題になるような話です。そのときは聞いた瞬間びっくりしました。同時に感じたのは、この世には何を話しても不思議に相手に不快感を与える人とそうでない人がいることに気づきました。そして自分はどちらの人間になるか理解して行動することが大切だと思ったのです。ちなみに講演は1時間くらい続きました。どの話とも興味深く、まだいくつかは覚えています。今でも飲み会の席で使わせてもらっています。

森繁久彌氏は金田一春彦先生との会話の中で「白夜(びやくや)とは言わないで、はくやと言う。」と言われたそうです。(知床旅情の作詞は森繁氏)後日、森繁氏は白虎隊の命名由来について質問したそうです。ちなみに白虎隊とは、会津城の西門を守る隊だとおっしゃっていました。白虎は四神の一つで、天井の西方の神です。残りは玄武(黒で北)青龍(青で東)朱雀(赤で南)です。よく相撲で白房・青房は西と東を表すのだと納得しました。楽しい会話、知識のラリーを聴いていると自分もうんちくが言える人間になりたいと思います。

相撲ついでに脱線します。ある相撲評論家の話ですが、当時新弟子はほとんど中学出たてで、素直な子が多いので言いつけ通りに下駄を履いてくれて、足首の筋肉がつき、うっちゃんに非常に役立つそうです。ただその理由を伝えるときは「下駄を履くとカッタカッタ(勝った勝った)と縁起がいいから」と教えるそうです。また、ちゃんこ鍋で白菜を鍋に入れたとき、動かすとビタミンCが流出してしまうので「ひっくり返ると負けるだろう」と教えるそうです。何度も使わせてもらいましたが、

近頃は何のためにやるのかやらないのかを説明しないと駄目な気がしました。

堺屋太一氏の講演会で阿波踊りがどうして始まったかを教わりました。阿波の殿様、蜂須賀侯が徳島城の天守閣で城下を見ていたら全く動きがなく不景気を実感したそうです。そこで殿様は色々考えて阿波踊りの大会を開催することにしました。すると、優勝の賞金を目当てにたくさんのチーム(連)ができ、何十人と集まり練習をします。練習後皆で飲み会を開催し、衣装を考えたり作ったりすることで、活気が生まれます。また、大会を開催すればたくさんの観客が集まり、盛り上がります。お金が動くことで景気がよくなることと理解したのです。

ところで私見ですが、GDPは個人消費・設備投資・公共投資・輸出輸入差等で成り立っています。日本は500兆円くらいで60%が個人消費を占めています。ここを伸ばすために何をしたらいいかを考えていかねばなりません。若者の所得が増加するために大企業が門戸を開いてほしい。ただ日本式の大学に入るのには難しいけど出るのは簡単では駄目で、大企業で業務が遂行できない人は去らなければとルールを取り入れてほしいと思っています。

話が飛んでしまいました。堺屋先生は通産省時代、阿波踊りを参考に1970年に日本万国博覧会を企画したとおっしゃっていました。著書では「油断」「団塊の世代」等たくさんあります。あと、マルコポーロが世界一周きたのは蒙古帝国のお蔭だということでした。貨幣経済になって元のお金が経済を制していたので、安全をお金で買ったのだそうです。もう一つ、定年になって毎日ゴルフができるから楽しみという方がいるけど、知らない人とやるゴルフは楽しくない。仲間がいるからゴルフは楽しいと感じるはずだと。1時間以上の講演で原稿も見えないのに、淀みもなくお話されたことに、尊敬の念と同時に羨ましく思いました。

元西武の森祇晶監督の講演で印象に残ったのは、当時巨人軍が一塁手で四番バッター級(清原・広沢等)を集めたとき、会社に経理部長は一人でよい、三人はいらないと一刀両断したそうです。

また、池上彰氏は講演時に世界地図を二つ掲示して、日本が真ん中にある見慣れた地図と、オーストラリアが上にある北半球と南半球が逆の地図を見せてくれました。オーストラリア製の地図はオーストラリアを中心に書いているからと言われて、成程と思いました。

このようにして、学生時代先生の話をもっと聴けなかった私が講演会ではしっかりと聴き、それをすぐに人に話すと頭の中にインプットされるのだなと実感しました。とりとめの話にお付き合いいただきありがとうございます。ありがとうございました。

研究 報告

ダイズの子実吸汁性カメムシ類の被害低減に向けた埼玉県での取り組み

埼玉県農業技術研究センター さか い かず ひこ彦

はじめに

ダイズの高品質安定生産に際し、病虫害の適切な防除は極めて重要である。子実を直接加害する害虫としてマメシンクイガ *Leguminivora glycinivorella* (Matsumura) やダイズサヤムシガ *Matsumuraeses falcana* (Walsingham), シロイチモジマダラメイガ *Etiella zinckenella* (Treitschke) 等のチョウ目やダイズサヤタマバエ *Asphondylia yushimai* Yukawa et Uechi のほか、子実吸汁性カメムシ類があげられる。カメムシ類の多発生による吸汁害は、子実収量・品質の大幅な低下という直接的な被害に加え、同化産物の転流先である子実が減少することにより茎葉に養分が残り、ダイズが成熟期に近づいても黄葉や落葉をしない「青立ち」の原因となる(図-1, 2)。青立ちにより茎葉の水分が低下しない状態が保たれることから、コンバインによる収穫時に圧搾された茎葉から水分が飛散してダイズ子実表面に付着し、そこに土や埃等が付着して「汚粒」が発生する。汚粒により子実の外観が悪化し、農産物検査における下位等級への格付け理由となる場合もあり、機械作業体系上も子実害虫の適切な防除は不可欠である。

埼玉県でも近年は子実吸汁性カメムシ類の発生が増加している(図-3)。主要な加害種はイチモンジカメムシ *Piezodorus hybneri* (Gmelin) およびホソヘリカメムシ *Riptortus pedestris* (Fabricius) で、これらに加えてクサギカメムシ *Halyomorpha halys* (Stål) やブチヒゲカメムシ *Dolycoris baccarum* (Linnaeus) の発生が見られる(図-4, 5)。また、2020年にはミナミアオカメムシ *Nezara viridula* (Linnaeus) の発生が確認され、その後、発生地域の拡大も認められている。

近年、本県のダイズ収量は10a当たり100kg程度と低迷している(埼玉県農林部, 2022a)。多雨や干ばつ等の気象災害や播種作業の遅れ等による減収が大きいと



図-1 ダイズの青立ち(黄葉期)

画面左側は適切な防除により順調に黄葉しているが、右側はカメムシ類の激しい加害により子実が減少し、黄葉が進まない(2020年10月20日)。



図-2 ダイズの青立ち(落葉期)

6月下旬播種。手前は4回防除区、奥は3回防除区で、両試験区とも成熟期が近づき順調に落葉しているが、画面中央部の無防除区は青立ちとなっており茎葉が緑色を保ったままである(2020年10月29日)。

考えられるが、子実吸汁性カメムシ類による被害も収量低下の一因として指摘されている。本県農林部ではダイズの生産振興に力を入れており、当センターでも病虫害の適切な防除に関する研究を実施している。その中で子実吸汁性カメムシ類による被害低減を目的として播種時

The Study to Reduce Seed Damage by Soybean Stink Bugs at Saitama Pref. By Kazuhiko SAKAI

(キーワード: ダイズ, 子実吸汁性カメムシ類, 播種時期, 薬剤散布, 防除効果, 子実収量)

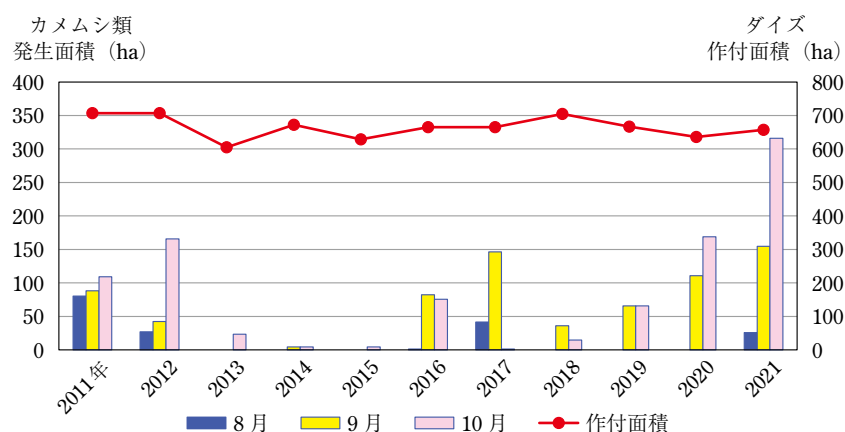


図-3 埼玉県におけるダイズ作付面積とカメムシ類発生面積の推移
作付面積は農林水産統計，発生面積は埼玉県病害虫防除所の調査に基づく。



図-4 左上：イチモンジカメムシ成虫・幼虫，右上：ホソヘリカメムシ成虫
左下：ホソヘリカメムシ幼虫，右下：ブチヒゲカメムシ成虫

期と防除回数を異にする試験を実施したので，その結果を紹介したい。なお，本記事は既報（酒井，2021）を基に加筆したものである。

I 背景

既往の知見（佐藤・西川，1952；WADA et al., 2006）の

通り，ダイズの播種時期を遅らせることで子実害虫の加害リスクの高い時期と害虫の発生盛期をずらし，被害を低減できることが明らかとなっている。埼玉県でも，播種適期とされてきた6月下旬よりも3週間程度遅らせた7月中旬播種で子実吸汁性カメムシ類の被害が少ない事例が見られていた。これらを踏まえて，本県では，ダイ



図-5 左上：ミナミアオカメムシ成虫，右上：ミナミアオカメムシ幼虫
左下：子実被害調査の様子（中段，左から2つ目が吸汁被害子実，右下が健全子実），右下：吸汁被害子実

ズの播種時期を適期の範囲内で遅らせることによる子実害虫の加害リスク低減や、播種条間を慣行の70 cmの約半分である30～35 cmとした狭畦栽培による雑草の抑制等を盛り込んだ「ダイズ IPM 実践指標」を2010年度に策定した（埼玉県農林部，2022 b）。実践指標策定当時のダイズ主要品種は‘タチナガハ’および‘エンレイ’であったが，2014年度に‘里のほほえみ’（菊池ら，2011）が奨励品種として採用されて品種転換がはかられた結果，現在，‘小川青山在来’や‘借金なし’等の在来品種を除き県内の主要品種は‘里のほほえみ’となっている。

一方，ダイズは土地利用型の畑作物であるため「米の計画的作付け」をはじめとする水田営農政策の一環として生産振興がはかられている。生産現場においては省力・低コスト化が強く求められていることに加え，各生産者や組織における防除に対する意識の違い，兼業農家も一定割合で存在すること等も要因となり，病虫害防除の適期を逸したり防除回数が不十分となったりすることによる減収事例も見られる。

本県農業技術研究センターの病虫害研究部門では，

2016年度以降‘里のほほえみ’を用いてダイズの病虫害発生予察調査や防除試験を行っている。ここでは子実吸汁性カメムシ類の被害低減を目的とした2019年および2020年の試験研究結果を紹介する。

II 試験方法

2019年および2020年の2年間，埼玉県農業技術研究センター（熊谷市）内の露地畑圃場（洪積土壌：淡色黒ボク土）で‘里のほほえみ’を用いて試験を行った。当圃場では2016年の夏季以降小麦－ダイズの二毛作を行っており，地力の消耗を低減させる目的で，小麦およびダイズの作付け前に土壌改良資材として粒状苦土石灰を10 a当たり100 kg，粒状溶リンを40 kgの割合で施用している。2019年および2020年の試験でも同様とした。ダイズの10 a当たり施肥量は，N = 3 kg，P₂O₅ = 10 kg，K₂O = 10 kgとし，全量を基肥施用した。

播種は歩行型手押し式播種機（向井工業株式会社，HS-120LH）を用いて行い，条間は70 cmとした。なお，出芽の安定および初期病虫害防除のため，播種直前にチ

アメトキサム・フルジオキサニル・メタラキシル M 水和剤を種子 1 kg 当たり 8 ml 塗抹・風乾した。播種後ただちに、ベンチオカーブ・ペンディメタリン・リニュロン粉粒剤を 10 a 当たり 4.5 kg, 乾電池式電動散粒器（株式会社丸山製作所, BIGM）により散布して雑草対策を行った。

1 ダイズの播種時期

「背景」でも述べたように、本県では、播種適期とされていた 6 月下旬よりも 3 週間程度遅らせた 7 月中旬播種で子実被害が少ない事例が見られていたこと、また、県下の主要産地では米麦二毛作地帯が多く、6 月末の水稲移植終了後、7 月上旬からダイズ播種が始まる事例が多いため、今回の試験では播種時期を① 6 月下旬、② 7 月上旬、③ 7 月中旬、とした（表-1）。

関東地域のダイズでは、播種時期が遅くなるほど開花期までの日数が短縮して植物体が小さくなるため株当たりの生育量が減少する。これを補うため、播種期が遅くなるほど播種量を増して単位面積当たり生育量を確保した。

2 カメムシ類の防除時期と回数

各播種時期それぞれにおいて面積 3 a に播種し、これを 1 a ずつに区切って防除回数の異なる三つの試験区を設けた。いずれの試験区についても反復は設けず 1 連制とし、発消長調査や収量調査時に各試験区内に疑似反復 3 地点を設けた。カメムシ類の防除時期および回数は表-2 の通りとした。6 月下旬播種では 4 回防除区、3 回防除区、無防除区、7 月上旬播種では 3 回防除区、2 回防除区、無防除区、7 月中旬播種では 2 回防除区、1 回防除区、無防除区を設けた。

本試験に先立ち 2018 年に所内圃場で予備的に実施した試験では、7 月上中旬播種におけるエチプロール水和剤 2,000 倍液の 2 回散布でカメムシ被害粒率を 10% 以下に抑制できたことを踏まえ、また、カメムシ以外のダイズ害虫における薬剤感受性や捕食性天敵への影響を考慮

し、今回の試験ではエチプロール水和剤 2,000 倍液を基幹薬剤として用いた。本剤の農薬登録上の使用回数上限は 2 回であるため、カメムシ類の個体数が増加し始める時期および発生盛期の 9 月上中旬に同剤を用いることとした。2 回を超過する防除については、4 回防除区では 8 月下旬散布にエトフェンプロックス乳剤 1,000 倍液を、4 回および 3 回防除区では 9 月上中旬散布にクロチアニジン水溶剤 2,000 倍液を用いた。散布液量は 250~300 l/10 a とし、薬液には展着剤としてグラミン S を 5,000 倍で加用した。薬液の散布はエンジン式動力噴霧機（株式会社丸山製作所, MS315EA-1）で実施し、鉄砲ノズル（株式会社麻場, スーパージェット 1 型 G1/4）を用いて散布圧力 2.0~2.5 MPa で行った。ハスモンヨトウ *Spodoptera litura* (Fabricius) などのチョウ目幼虫による被害を抑制するため、2019 年試験では 9 月 12 日に、2020 年試験では 9 月 17 日に BT 水和剤（ゼンターリ顆粒水和剤 1,000 倍）をカメムシ類防除薬剤に混用した。2020 年はハスモンヨトウ幼虫の発生が多かったため、10 月 2 日にも BT 水和剤を散布した。

子実吸汁性カメムシ類の防除適期については、その地域での発生量に応じ開花期後日数が異なるとされている（遠藤, 2020）が、今回試験を実施した圃場では過去数年間カメムシ類の発生量が多く、ホソヘリカメムシやイチモンジカメムシ成虫が 8 月下旬に侵入、定着する（植竹・酒井, 2019）。この時期は 6 月下旬播種での開花期後 20~25 日であり、莢伸長期の後期から子実肥大初期にかけての重点防除時期であることを考慮し、本試験での初回防除時期は、各播種期とも開花期の約 3 週間後とした。

3 カメムシ類の発消長調査

2019 年は 9 月中旬以降 10 月中旬まで 6~11 日ごとに、2020 年は 8 月下旬以降 10 月下旬まで 6~8 日ごとにカメムシ類の発生種と密度を調査した。ダイズにおけるカ

表-1 耕種概要

年次	播種 月/日	播種量 kg/10 a	播種量の比 (%) ^{a)}	出芽期 月/日	苗立率 %	苗立数 ^{b)} 本/m ²	中耕培土 月/日
2019 年	6/26	6.4	100	6/30	97.4	16.0	7/18, 30
	7/8	7.5	117	7/13	97.9	18.9	7/26, 8/6
	7/17	9.4	147	7/21	97.4	23.3	8/9, 19
2020 年	6/24	6.3	100	6/28	97.1	15.6	7/13, 8/3
	7/7	7.4	117	7/11	99.3	18.8	7/20, 8/6
	7/16	9.5	151	7/21	98.3	23.7	8/3, 14

^{a)} 両年次とも、6 月下旬の播種量 (kg/10 a) に対する比率。

^{b)} 各播種日において 15 地点、3 m 間 (2.1 m²) の苗立数平均から算出。
種子の百粒重と播種量から 1 m² の播種粒数を算出し、苗立率を求めた。

表-2 カメムシ類を対象とした防除実施日および薬剤

年次	播種 月/日	開花期 月/日	防除回数	防除実施日および薬剤 ^{a)}			
				8/29	9/5	9/12	9/19
2019 年	6/26	8/5	4 回	A	B	C	B
			3 回	A	B	—	B
			無防除	—	—	—	—
	7/8	8/12	3 回	—	B	C	B
			2 回	—	B	—	B
			無防除	—	—	—	—
	7/17	8/20	2 回	—	B	—	B
			1 回	—	—	—	B
			無防除	—	—	—	—
2020 年	6/24	8/5	4 回	A	B	C	B
			3 回	A	B	—	B
			無防除	—	—	—	—
	7/7	8/14	3 回	—	B	C	B
			2 回	—	B	—	B
			無防除	—	—	—	—
	7/16	8/18	2 回	—	—	B	B
			1 回	—	—	B	—
			無防除	—	—	—	—

^{a)} 各実施日の使用薬剤は以下の通り。() 内は商品名。

A: エトフェンプロックス乳剤 (トレボン乳剤)・1,000 倍。

B: エチプロール水和剤 (キラップフロアブル)・2,000 倍。

C: クロチアニジン水溶剤 (ダントツ水溶剤)・2,000 倍。

メムシ類の生息密度調査は1地点25株の叩き落し法（農林水産省，2016）が一般的であるが，本試験では1区面積が小さいことから，調査を繰り返すことによるかく乱の影響を考慮し，見取り法による調査を行った。各試験区内に設けた疑似反復3地点において，それぞれ1.5 m×2 条分，2.1 m² 内の全株について幼虫および成虫の見取り調査を行い，その合計から1 m² 当たり個体数を求めた。なお，カメムシの種ごとに個体数を調査しておき，各調査時の個体数合計に対する種構成割合も求めた。

4 ダイズ子実の被害および収量調査

成熟期に，各試験区内の疑似反復1地点につき2 m×3 条分，計4.2 m² 分を刈り取り，風乾後に脱粒し，夾雑物を除去して粗子実重を測定した。粗子実から100 g を無作為に抽出して子実被害有無を調査し，粒数に基づいてカメムシ被害粒率を求めた。また，カメムシ被害粒のほか，虫害粒，病害粒，腐敗粒，その他の被害粒を除去して精子実割合を重量比で求め，粗子実重との積から10 a 当たりの精子実重を求めた。なお，子実水分は大豆用水分計（株式会社ケット科学研究所，ダイザー）を用いて計測し，子実重は水分15%に換算して算出した。

III 調査結果

1 子実吸汁性カメムシ類の発生活動

2019 年の無防除区における発生盛期は6月下旬播種および7月上旬播種では9月下旬から10月上旬にかけてで，1 m² 当たり4 頭程度であった（図-6）。一方，7月中旬播種では10月上旬までの密度は他の2播種期より低く1 m² 当たり3 頭程度であったが，10月中旬での密度は他の2播種期より高かった。播種時期と防除回数との関係では，6月下旬播種での4回防除区および7月上旬播種での3回防除区は極めて低密度，6月下旬播種の3回防除区および7月上旬播種の2回防除区も低密度で推移した。7月中旬播種では，防除を行った区では低密度で推移した。

2020 年は各播種期とも発生盛期の個体密度は2019 年より高く，6月下旬播種での無防除区における個体数は1 m² 当たり9 頭を上回った（図-7）。7月上旬播種では6月下旬播種より密度は低下する傾向は認められたがピーク時には1 m² 当たり7～8 頭に達した。一方，7月中旬播種では他の2播種期より密度が低く推移し，発生

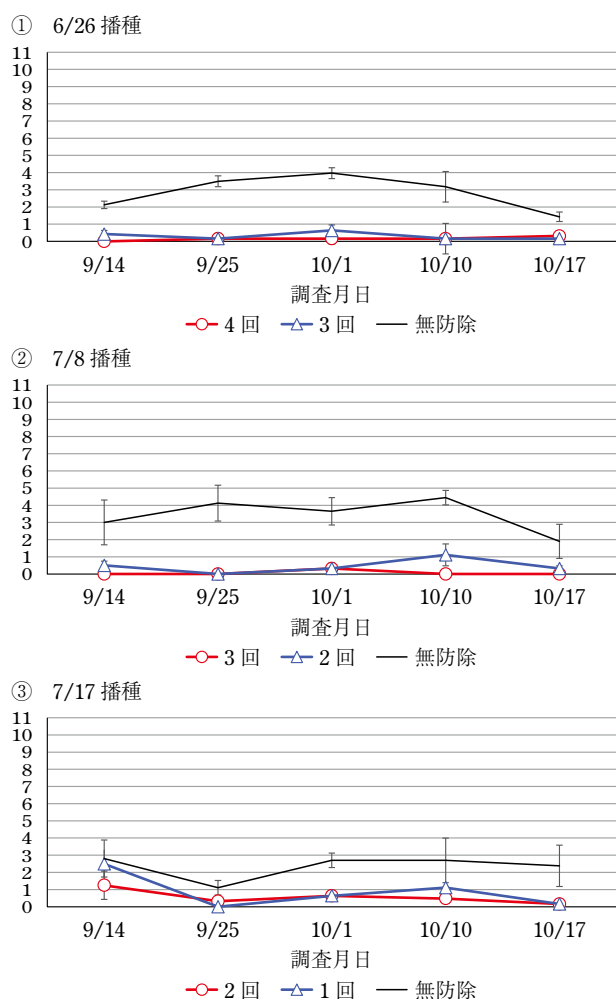


図-6 播種時期・防除回数ごとのカメムシ類個体数
(頭/m²: 2019 年)
図中のバーは標準誤差 (n = 3)。

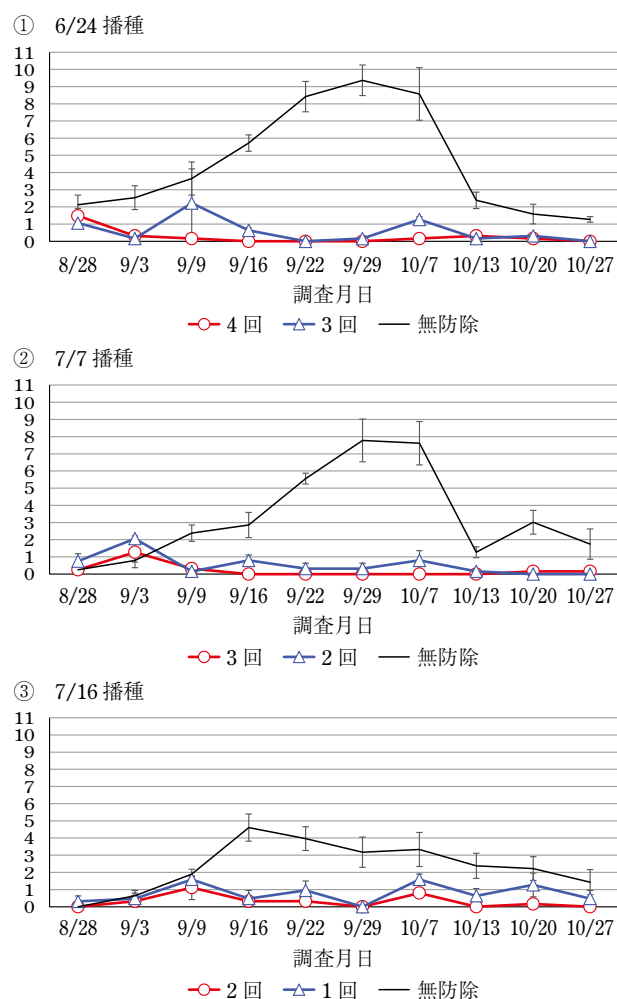


図-7 播種時期・防除回数ごとのカメムシ類個体数
(頭/m²: 2020 年)
図中のバーは標準誤差 (n = 3)。

盛期でも 1 m² 当たり 3~5 頭で推移した。播種時期と防除回数との関係では、2019 年と同様に、6 月下旬播種での 4 回防除区および 7 月上旬播種での 3 回防除区での個体密度は極めて低く推移し、6 月下旬播種の 3 回防除区および 7 月上旬播種の 2 回防除区での個体密度は低く推移した。7 月中旬播種では、2 回防除区、1 回防除区とも個体密度は低く推移したが、各調査日における個体密度は 1 回防除区では 2 回防除区を上回った。

2 カメムシの種構成割合

2019 年、2020 年とも優占種はイチモンジカメムシであり、全体に占める割合は 9 月中旬から 10 月中旬にかけて 70% 以上であり (表-3・4)、なかでも 2019 年は 85% 以上となることが多かった (表-4)。2020 年は、8 月下旬の圃場侵入期ではホソヘリカメムシとイチモンジカメムシがほぼ同割合であるが、9 月上旬以降速やかにイチモンジカメムシの割合が増加することが示された。

表-3 見取り調査によるカメムシ類の種構成割合 (2019 年)

カメムシ種 ^{a)}	調査月日				
	9/14	9/25	10/1	10/10	10/17
イチモンジカメムシ	89.4	84.7	87.8	90.5	79.1
ホソヘリカメムシ	4.3	6.8	11.0	8.3	16.3
アオクサカメムシ	6.4	5.1	0	1.2	2.3
ミナミアオカメムシ	0	0	0	0	0
クサギカメムシ	0	3.4	1.2	0	0
その他 ^{b)}	0	0	0	0	2.3
合計	100	100	100	100	100

a) すべての試験区の個体数の総計に基づく。表-4 も同じ。

b) ブチヒゲカメムシなど。

なお、2020 年にはミナミアオカメムシが確認され、9 月中旬以降 10 月下旬にかけて発生が継続した。その一方で、アオクサカメムシ *Nezara antennata* Scott は 2020 年には発生を確認できなかった。

表-4 見取り調査によるカメムシ類の種構成割合% (2020 年)

カメムシ種	調査月日									
	8/28	9/3	9/9	9/16	9/22	9/29	10/7	10/13	10/20	10/27
イチモンジカメムシ	42.9	74.1	85.9	79.4	74.0	75.6	74.3	78.3	72.4	35.5
ホソヘリカメムシ	57.1	13.0	14.1	13.4	17.9	9.2	21.1	10.9	15.5	32.3
アオクサカメムシ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ミナミアオカメムシ	0	0	0	3.1	3.3	7.6	2.6	0	8.6	25.8
クサギカメムシ	0	9.3	0	4.1	0.8	3.1	1.3	8.7	3.4	6.5
その他	0	3.7	0	0	4.1	4.6	0.7	2.2	0	0
合計	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

3 子実の被害粒率

2019 年試験での子実の被害粒率は図-8 の通りである。無防除区は 6 月下旬播種で 80.5%, 7 月上旬播種で 73.0% と甚だしく, 7 月中旬播種でも 44.9% に達した。特に 6 月下旬播種と 7 月上旬播種ではダイズの青立ちが発生し, 無防除区での落葉期 (完全に落葉した株が 40~50% となる時期) は 11 月 19 日と遅かった。7 月中旬播種での落葉期は 10 月 28 日であった。各播種時期の防除回数別における被害粒率は, 6 月下旬では 4 回防除区で 3.2%, 3 回防除区で 16.5%, 7 月上旬播種は 3 回防除区で 5.7%, 2 回防除区で 20.6% となり, これら 2 播種期では防除回数の差と被害粒率とに有意差が認められた。7 月中旬播種では 2 回防除区で 12.8%, 1 回防除区で 23.3% となり, 有意差は認められなかったものの 2 回防除区では 1 回防除区の 55% に抑制された。いずれの播種時期においても, 防除を実施した各試験区での落葉期は 10 月 28 日から 11 月 7 日にかけてであった。

2020 年試験での子実被害粒率は図-9 の通りである。無防除区において 6 月下旬播種で 47.5%, 7 月上旬播種で 28.4%, 7 月中旬播種で 24.8% であった。2019 年と同様に無防除区での 6 月下旬播種と 7 月上旬播種では青立ちが発生したことから, 落葉期は 11 月 24 日と遅かったが, 7 月中旬播種では 11 月 9 日であった。各播種時期の防除回数別の被害粒率についてみると, 6 月下旬では 4 回防除区で 3.3%, 3 回防除区で 6.7%, 7 月上旬播種は 3 回防除区で 1.5%, 2 回防除区で 6.2%, 7 月中旬播種では 2 回防除区で 1.7%, 1 回防除区で 9.4% であった。これら防除を実施した各試験区での落葉期は 10 月 27 日から 11 月 4 日にかけてであった。カメムシ類の個体密度は 2019 年より高く推移したものの, 被害粒率は各播種期とも 2019 年を下回った。原因は明らかではないが, 無防除区での坪刈試料には明らかに開花が遅かったと判断される莢が株の下位に複数着生しており, カメムシの加害による落莢や著しい子実被害に伴う補償作用 (本

多, 1987) により 9 月上旬以降に株の下位で開花, 着莢したものがカメムシの被害を免れたことが一因として考えられる。

4 子実収量

2019 年試験での 10 a 当たり精子実収量は図-10 の通りである。6 月下旬播種では無防除区で 22.6 kg にとどまったのに対し, 4 回防除区で 359.4 kg, 3 回防除区で 335.1 kg であった。これら 2 試験区間に有意差はなかった。7 月上旬播種では無防除区の 58.8 kg に対し, 3 回防除区で 339.2 kg, 2 回防除区で 284.2 kg であり, 両試験区間に有意差が認められた。7 月中旬播種では無防除区の 144.5 kg に対し, 2 回防除区で 295.9 kg, 1 回防除区で 206.7 kg であり, 有意差は認められなかったものの 2 回防除区での収量は 1 回防除区の 143% であった。

2020 年試験での 10 a 当たり精子実収量は図-11 の通りである。6 月下旬播種では無防除区で 36.2 kg にとどまったのに対し, 4 回防除区で 353.5 kg, 3 回防除区で 304.8 kg であり, 防除の有無および回数との間に有意差が認められた。7 月上旬播種では無防除区での 146.8 kg に対し, 3 回防除区で 354.6 kg, 2 回防除区で 313.7 kg であり, 6 月下旬播種と同様, 防除の有無および回数との間に有意差が認められた。7 月中旬播種では無防除区での 201.8 kg に対し, 2 回防除区で 336.4 kg, 1 回防除区で 309.2 kg であり, 防除回数の違いによる有意差は認められなかったが, 2 回防除区での収量は 1 回防除区の 109% であった。

IV 考 察

これまで述べてきたように, 本県におけるダイズ‘里のほほえみ’の 6 月下旬または 7 月上旬の播種では, 子実吸汁性カメムシ類を対象とした防除を行わなかった場合は子実被害が甚だしく, 収量が著しく減少することが示された。一方, 播種期を 7 月中旬まで遅らせた場合には, 加害リスクの高い子実肥大初期~中期と子実吸汁性

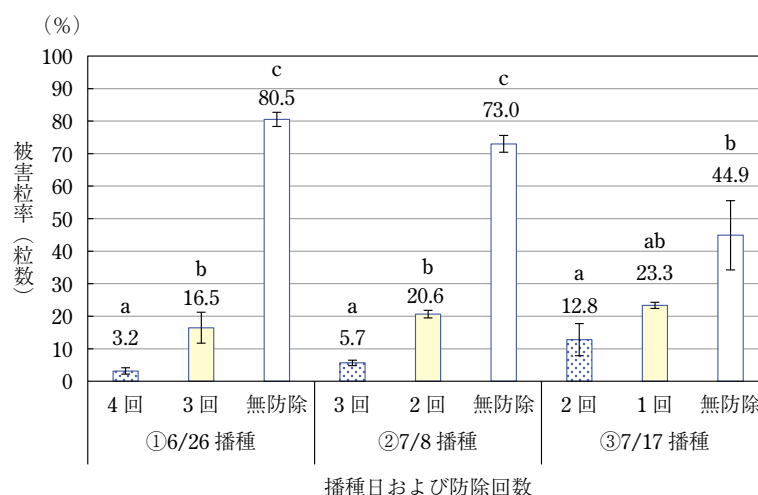


図-8 カメムシ類による被害粒率 (2019 年)

各播種日での異なる英小文字間に有意差あり (角変換後に検定.

Tukey-Kramer, $p < 0.05$).

図中のバーは標準誤差 (n = 3).

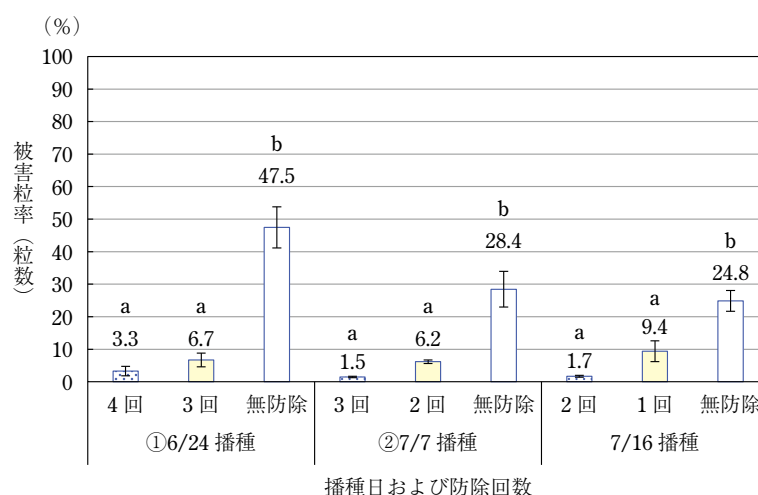


図-9 カメムシ類による被害粒率 (2020 年)

各播種日での異なる英小文字間に有意差あり (角変換後に検定.

Tukey-Kramer, $p < 0.05$).

図中のバーは標準誤差 (n = 3).

カメムシ類の発生盛期がずれているため子実減収割合が少なく、無防除の場合でも、適切に防除を行った場合の50~60%程度の収量が得られることが示された。

田澤・三浦 (2016) は、ダイズ‘タチナガハ’および‘フクユタカ’の有機栽培において、同様の観点から、開花期が8月中旬となるよう播種時期を7月上中旬とすることが適するとしている。本研究における‘里のほほえみ’では、7月上旬播種でも子実被害が著しいことから、播種期を7月中旬としたほうが効果的と考えられる。しかし、この場合でも被害粒率は20%以上に達したことから、農産物検査において二等以上を確保するためには的確な防除が必要と考えられる。

一方、要防除水準とされるカメムシ類個体数について、河野 (1991) は減収10%の場合、圃場侵入期の8月5半旬に50株当たり0.2頭、舘上ら (2000) は、被害許容水準を5%とした場合の100茎当たりの発生量を8月下旬で0.3頭、9月中旬で4頭としている。本研究におけるカメムシ類の1m²当たり個体数とダイズ苗立数に基づき50株当たりに換算すると、3播種期のうち最も低密度で推移した7月中旬播種において、無防除区では2020年8月下旬が0~0.6頭であった。密度が最も高まった9月中旬は、2019年が6頭、2020年が9.7頭に達し、10月中旬にかけても個体数の大幅な低下は見られなかったことから、播種期を7月中旬に遅らせても、無防除では要

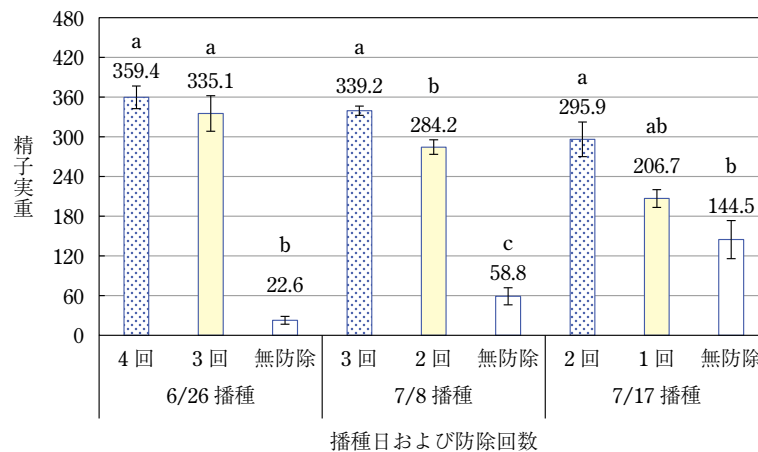


図-10 2019 年産での種子実重 (kg/10 a)
各播種日での異なる英小文字間に有意差あり
(Tukey-Kramer, $p < 0.05$).
図中のバーは標準誤差 (n = 3).

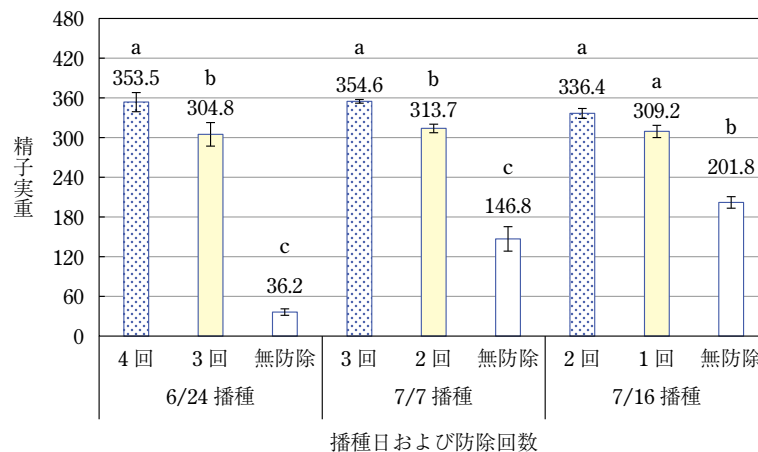


図-11 2020 年産での種子実重 (kg/10 a)
各播種日での異なる英小文字間に有意差あり
(Tukey-Kramer, $p < 0.05$).
図中のバーは標準誤差 (n = 3).

防除水準以下に抑制することは困難と考えられる。

カメムシ類の防除適期について、中村ら (2009) はダイズ品種‘フクユタカ’において開花期 30 日後の薬剤散布がミナミアオカメムシを含めて密度低減と被害粒率軽減に有効としているが、その地域で発生しているカメムシ類の種によって散布適期が早まる可能性を指摘している。本県での優占種はイチモンジカメムシでホソヘリカメムシがこれに次ぐ。現状では子実加害能力の高いイチモンジカメムシ (友国ら, 2004) の防除を重視する必要があると考えられた。2020 年にはミナミアオカメムシの本県初発生も確認されている。本種の発生終息時期は前 2 種に比較し遅いため子実吸汁性カメムシ類の発生時期が長期化する可能性もあり、引き続き発生動向を把握する必要がある。

今回の試験を実施した圃場のようにカメムシ類の発生が多い地域では、‘里のほほえみ’の場合、栽培適期の 6 月下旬播種では開花期 3 週間後からの防除回数を最低 3 回、場合によっては 4 回が必要と考えられた。7 月上旬播種の場合でも確実に被害を抑えるためには開花期後の防除回数は 3 回が望ましいと考えられた。このため、播種期を 7 月中旬まで遅らせ、初回の防除は子実肥大が始まる開花 3 週間後とし、9 月上旬と中旬の 2 回、エチプロール水和剤を散布することで防除回数の削減が可能と考えられる。ただし、本研究での試験圃場は 1 試験区の面積が 1 a と小さいためカメムシが試験区間を移動しやすい条件であったため、播種期の早かった区画や無防除区に集中してしまった可能性がある。したがって、現地圃場で同様の効果が認められるかどうかは別途、現地

研究 報告

温湿度データによるトマト灰色かび病菌の感染リスク推定

岐阜県農業技術センター わた 渡 なべ 辺 ひで 秀 き 樹

はじめに

近年、施設園芸栽培では気温や相対湿度、日射、CO₂濃度などを連続測定するデータロガーとセンサーが普及し、施設内環境をスマートフォンなどの端末で容易にモニタリングすることが可能になってきた。これらの測定データは、おもに生育環境の最適化による単収や品質の向上、出荷時期の予測等に利用されている。病害対策としては、人工知能を活用した病害予測サービスがすでに実用化されている（盛，2019）。しかしながら、現在市販されている他の多くのモニタリングシステムは、高湿度状態を把握することはできるものの病原菌の感染リスクが高い環境条件であるか否かを具体的に把握することはできない。

そこで、トマト灰色かび病を対象として、気温および相対湿度データから感染リスクを具体的に数値化する方法を検討した（渡辺ら，2021）。本稿では、その概要および実証普及の取り組み状況を紹介する。

I 感染リスクの推定方法

灰色かび病菌の感染好適条件は、これまでに多数報告されている（SNOW, 1949；手塚ら，1983；YUNIS et al., 1994；ELAD and SHITENBERG, 1995）。本菌の生育温度は2～31℃，適温は23℃前後（岸，1998），分生子は93%以上の相対湿度で発芽し（SNOW, 1949），感染には95%以上の相対湿度が5時間必要（手塚ら，1983）とされている。本研究においても、灰色かび病菌の生育温度適性および感染有効条件を調べた。

はじめに、各気温（ T_d ）条件における灰色かび病菌の菌糸伸長量を調べた。菌糸伸長は3～30℃で認められ、最適は22.5℃であった。22.5℃の菌糸伸長量に対する比率は10℃および28℃で0.5前後であり（図-1），温度条件は感染速度にも影響すると考えた。そこで、最小二乗法により次の近似式を求め、これを灰色かび病菌の感染リスク推定における調整係数 Y とした。

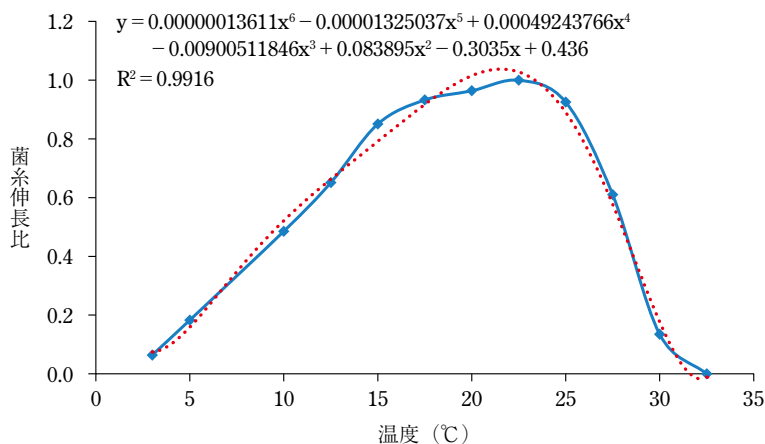


図-1 灰色かび病菌の生育至適温度の菌糸生育に対する各温度における伸長比（渡辺ら，2021）

注）実線は22.5℃の菌糸伸長量に対する比率（2菌株の菌糸伸長量の平均値より算出），破線は近似曲線を示す。回帰式 $y = \text{菌糸伸長比}$ ， $x = \text{温度}$ 。

Infection Risk Estimation of *Botrytis cinerea* Using Temperature and Humidity Data. By Hideki WATANABE

（キーワード：灰色かび病，感染リスク，環境モニタリング）

$$Y = 0.00000013611 \times T_d^6 - 0.00001325037 \times T_d^5 \\ + 0.00049243766 \times T_d^4 - 0.00900511846 \times T_d^3 \\ + 0.083895 \times T_d^2 - 0.3035 \times T_d + 0.436$$

次に感染に有効な温湿度条件は、5種類の塩類(MgCl₂, NaCl, KCl, KNO₃, K₂SO₄)の飽和水溶液で相対湿度を各々一定に保った小型の透明密閉容器を用いて調べた。灰色かび病菌の分生子を接種した乾燥リーフディスクを容器に入れ、各容器を15, 20, 25, 28, 30℃に設定したインキュベーター内に静置し、ディスク上の菌糸生育および分生子形成の有無を実体顕微鏡下で7日後まで観察した。その結果、94% RHで15~25℃, 97~100% RHでは15~28℃で2~8日以内に分生子形成が認められた。よって20℃かつ97% RH以上の条件では、発芽~菌糸伸長まで1日以内、分生子形成は2日以内に認められ、感染から発病の最適条件と考えられた。

これらのことから、本菌の感染リスクは感染の最短サイクルである2日単位で評価することが適切と考え、連続した2日間の感染有効時間を積算して感染リスクを数値化することを試みた。気温(T_d)と相対湿度(RH)から露点温度(T_{dp})が算出できる(岡田, 1985)。気温と露点温度との差が小さくなるほど相対湿度は高くなり、乾球温度が5~28℃の範囲において、 $T_d - T_{dp} < 1.2^\circ\text{C}$ は相対湿度でおおむね93~94%以上に相当する。灰色かび病菌の感染条件に関する知見および本研究の結果から、トマトの生育気温が15~28℃において相対湿度が94%以上になると感染リスクが高くなるとみなせたので、気温が露点温度より+1.2℃未満となった時点の温度 T_d を T_d' とし、感染可能な時間(ロガーの測定間隔)

としてカウントした。

さらに、 T_d' に前述の試験で得た温度による調整係数 Y を乗じて感染有効換算時間を算出し、直近2日間の値を積算した感染有効積算時間 IAT (h)を求め、これを感染リスク値とした。

$$IAT = \sum_{i=0}^{2\text{day}} Y T_d'$$

感染リスク値と灰色かび病発生との関係を温室内で花卉への接種試験により調査した結果、花卉の発病は同値が20時間を連続して超過した場合に明らかに増加した(図-2)。

以上より感染危険度を推定する指標として、以下の基準を設定した。感染リスク値(直近2日間の感染有効積算時間) 15時間未満:「安全」 15時間以上20時間未満:「注意」, 20時間以上:「危険」

II 圃場試験

1 感染リスク指標の評価

2019年12月、岐阜県農業技術センターの温室内にトマト苗を定植した。灰色かび病は自然発生条件とし、試験期間を通じて殺菌剤散布は行わなかった。施設内の温湿度は、中央付近の高さ約150 cmの位置に設置したあぐりログ®(株式会社IT工房Z)により測定した。サーバー上から温湿度データ(測定間隔:5分)をダウンロードして前章の推定式により感染リスク値を求め、各測定時における灰色かび病菌の感染危険度を判定した。灰色かび病の初発生時期を注意深く観察するとともに、調査

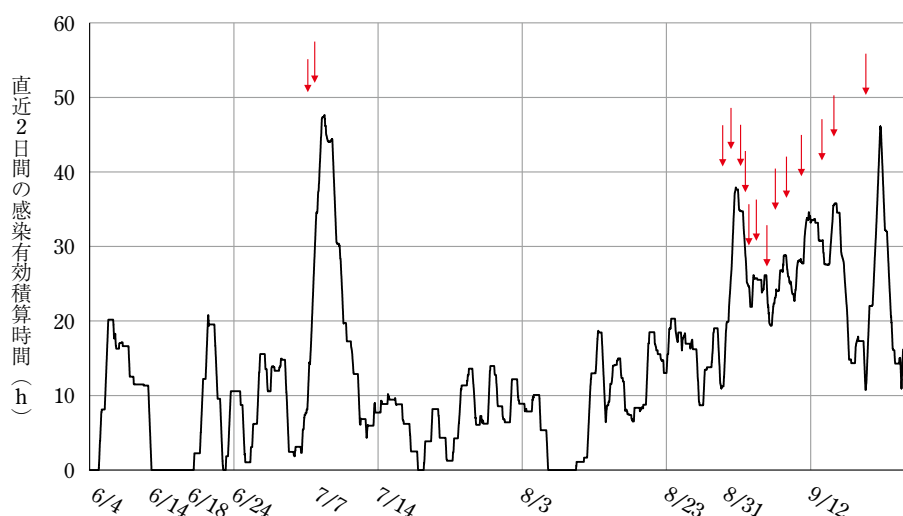


図-2 感染有効積算時間(IAT)の推移と灰色かび病の発生(渡辺ら, 2021)

注) 灰色かび病菌を接種した花卉上で本菌の菌糸生育、分生子形成が確認された日を矢印で示した。

区域内の全株（90 株）を対象に新規発病部位数を 1 月 8 日から 4 月 8 日まで 1～3 日間隔で調べた結果、リスク値と発病の増減は発病ステージによって異なる傾向が認められた（図-3）。灰色かび病の初発生は 1 回目の危険判定から 24 日後の 2 月 17 日に確認された。感染前から感染初期の段階において、温室内の病原菌密度は極めて低いと考えられ、このことが発病までにタイムラグを生じた主要因と考えている。次に、発病が断続的に確認され始めた 3 月上旬以降は、「危険」判定日の翌日～数日後に発病が明らかに増加する傾向が認められた。この時期は発病株から飛散した分生子によって感染機会が増加していると考えられる。一方、3 月中～下旬においては、「安全」と判定された期間でも新規発病が認められた。同時期には、進展病斑が圃場内の随所で認められ施設内の病原菌密度が高かったこと、既発生部位との接触感染に由来するものが多かったためと考えている。

本研究で示した感染リスク値は、灰色かび病菌の感染に好適な環境条件の適合度を示すものであり、発病を予測するものではない。発病予測には環境条件に加えて病原菌密度を考慮する必要がある。

2 環境制御と感染リスク評価

2020 年 12 月～2021 年 4 月に隣接した同一形状のトマト栽培温室 2 棟を供試し、温風暖房機の稼働条件を変えて感染リスク推移と灰色かび病の発生を調べた。暖房機を積極活用した環境制御施設の温度設定は、日没 1 h 前～0 時まで 13℃、0 時～5 時まで 16℃ 傾斜、5 時～日出 1 h 後まで 18℃ 傾斜、正午～13 時まで 21℃ 傾斜、13 時～日没 1 h 前まで 21℃ とした。一方、対照施設の設

定温度は終日 8℃ 設定とした。その結果、試験期間中に感染リスクが「注意」以上となった時間の総和は、環境制御施設で少なく対照施設の 8% であった。灰色かび病の発生は環境制御施設で少なく対照施設の 4% と、感染リスク値と発病には高い整合性が認められた（データ未発表）。

3 現地試験

（1）冬春作型

本県西濃地域に圃場を設置し、2020 年度から評価を行っている。2021 年度は灰色かび病の発生状況が異なる 3 名の生産者施設を対象に調査を開始した。本病が毎年多発しやすい B 施設は他の 2 施設と比較して感染リスク値が高く推移しているのがわかる（図-4）。リスクを数値化することにより、改善対策の効果測定にも活用可能と考えられ、今後は高リスク要因の解析と改善対策について検討を進める予定である。

（2）夏秋作型

トマト灰色かび病は、夏秋作型でも重要な病害である。本県飛騨地域では、農林水産省の「次世代につなぐ営農体系の確立支援事業」を活用して 2021 年度から本推定法の夏秋作型における検証と活用について取り組みを始めた。2021 年は早期の梅雨入りなど天候不順が続き、栽培期間を通じて灰色かび病菌の感染リスクは高く推移した（図-5）。本作型は雨よけハウスが主体であり、温湿度環境は露地栽培に近い。積極的な環境コントロールが困難であることから、耕種的管理と薬剤防除を適期に行うことが重要になると考えられ、次年度も検討を重ねていく予定である。

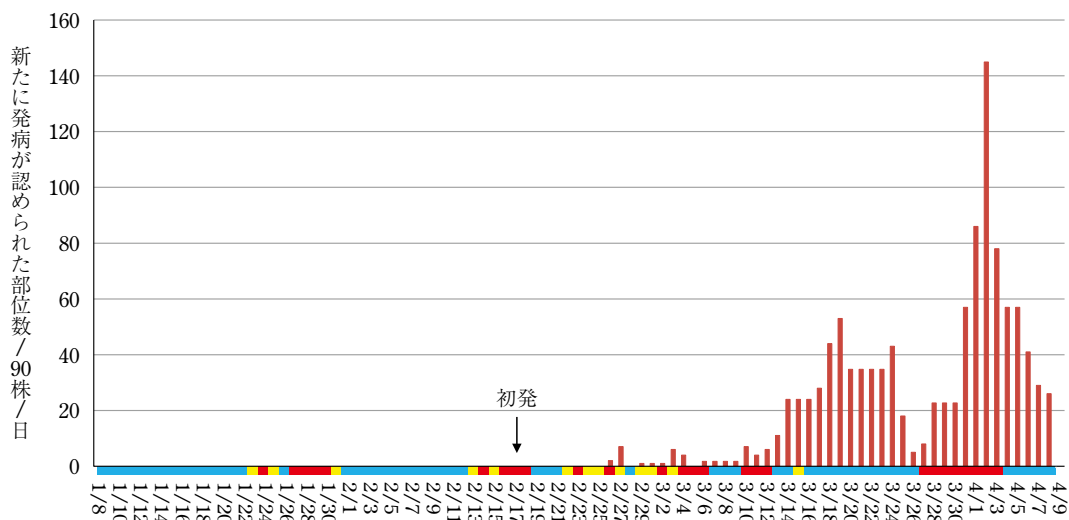


図-3 灰色かび病菌の感染リスク判定と発病の推移（渡辺ら、2021）

注）感染リスク値（直近 2 日間の感染有効積算時間）「安全」（青色）：15 時間未満，「注意」（黄色）：15 時間以上 20 時間未満，「危険」（赤色）：20 時間以上。
2/17 に同一施設内（調査区域外）で初発が認められた。

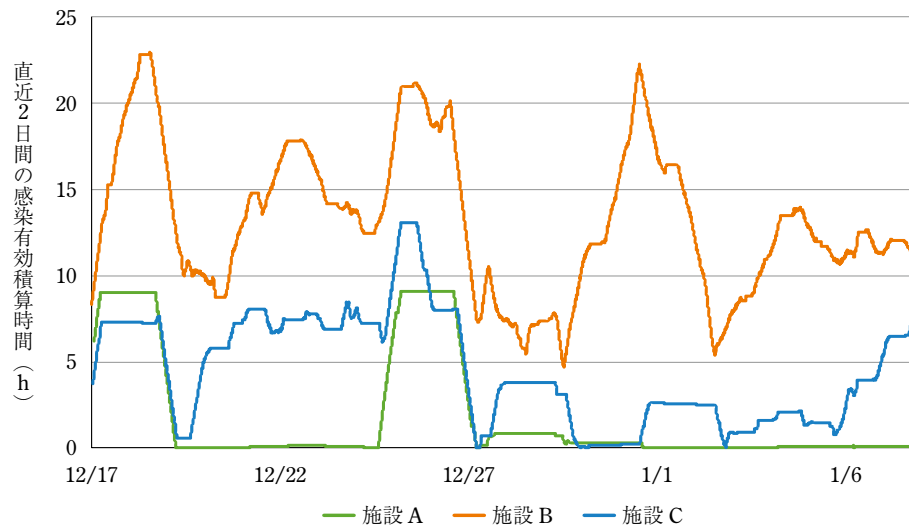


図-4 灰色かび病の発生状況が異なる施設の感染リスク比較（冬春作型）

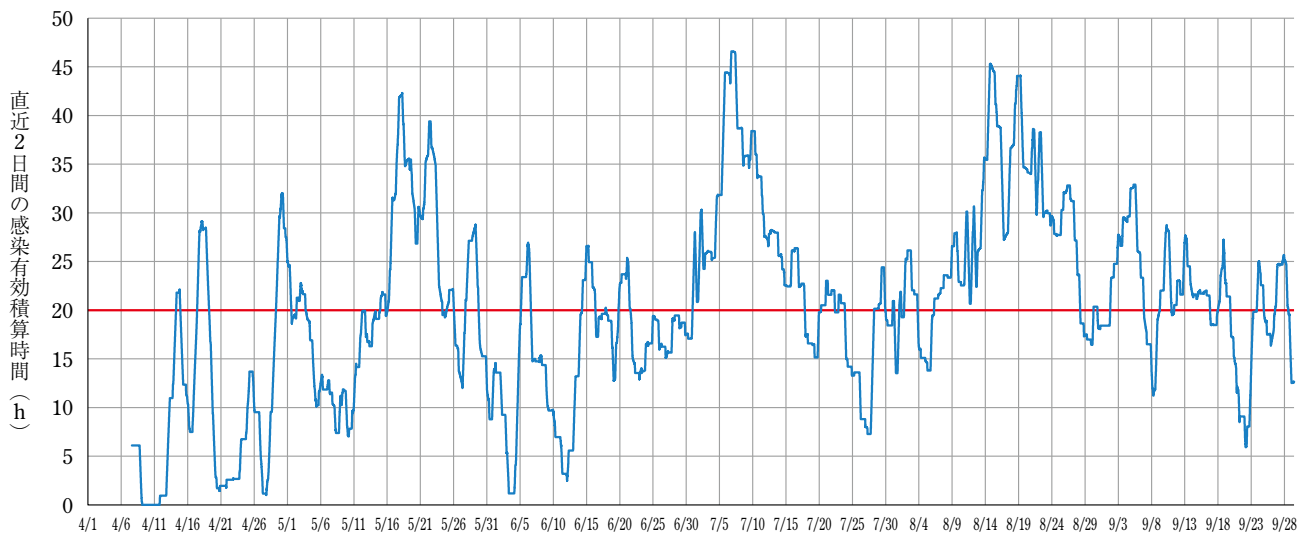


図-5 灰色かび病菌の感染リスク推移（夏秋作型）

注）感染リスク値（直近2日間の感染有効積算時間）20時間を赤線で示した。

Ⅲ 活用上の留意点

本法は直近2日間の感染有効積算時間から灰色かび病菌の感染リスクを推定している。言い換えれば過去の「結果」を評価しているので、仮に病原菌が存在する条件で「危険」判定が出たならば、温室内には既に二次伝染能を有する罹病組織が存在する可能性が高いことを意味する。よって、灰色かび病を効果的にコントロールするには、冬春作型の場合、暖房や換気等による温湿度環境の改善（國友ら、2016；渡辺、2020）によって感染リスクが高くならないよう日頃から環境を整えることが最重要である。一方、夏秋作型では、日頃の管理作業で感染しやすい葉先枯れ部位などの除去に努め、高リスクが確認された場合には特に管理作業を徹底するとともに有

効薬剤による速やかな防除対応が必要であろう。

また、推定値は温湿度ロガーの測定精度や測定方法に大きく依存する。特に湿度センサーは、農業現場で使用する結露や粉塵等により測定精度が低下しやすいため、定期的な保守管理が重要である。

本研究ではトマト灰色かび病を対象としたが、各種野菜類および花き類の灰色かび病についても活用可能と考えている。危険度判定の基準については、今後事例検討を重ね、各々最適化させていくことが望ましい。

おわりに

本推定法に基づいたトマト灰色かび病菌の感染リスク診断は、株式会社 IT 工房 Z のあぐりログ®に導入されており、感染リスクを小型携帯端末や PC によりリアルタ

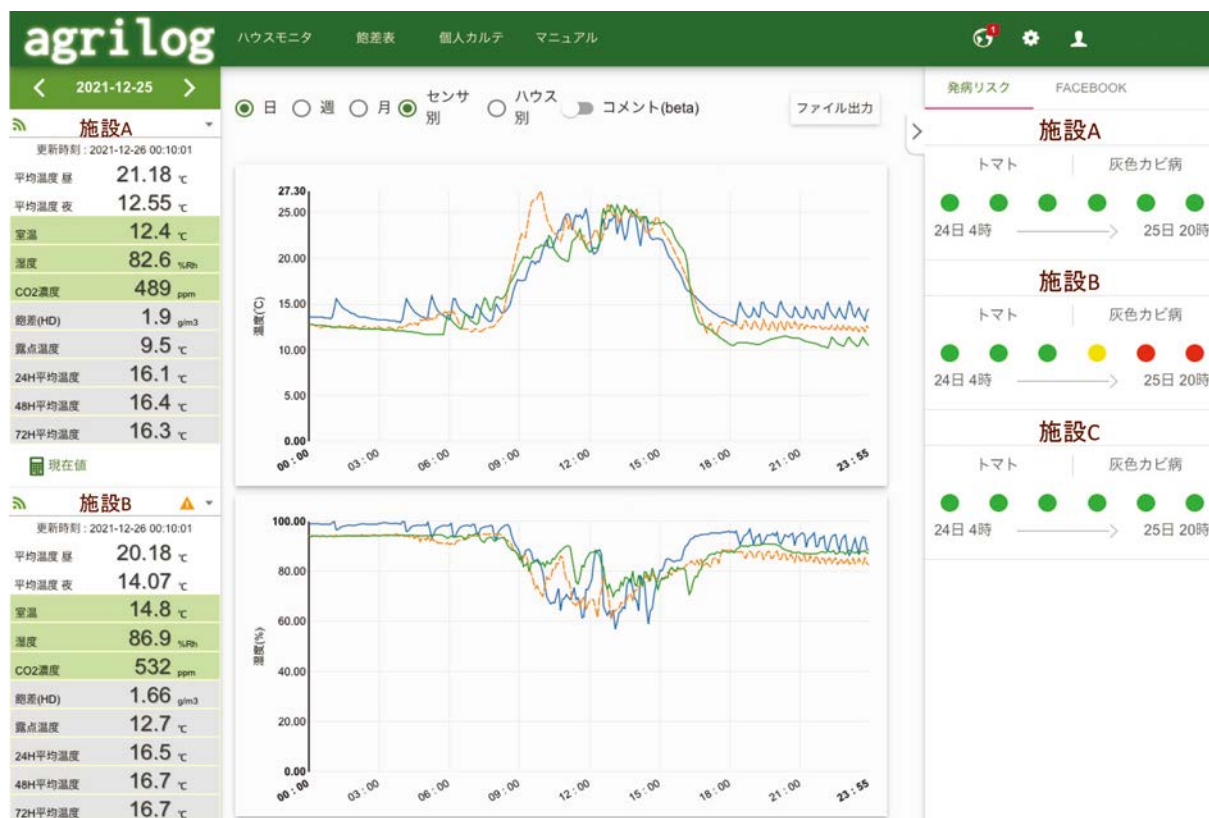


図-6 灰色かび病菌の感染リスク表示 (あぐりログ®)

イムで確認することができる (図-6)。

欧州では農薬規制の強化により既存農薬の登録失効が相次いでおり、国内登録への影響が懸念される。また、薬剤耐性菌の発達によって使用を抑制せざるを得ない殺菌剤系統もあり、剤の選択は今後一層難しくなる。その中で、2021年5月に決定されたみどりの食料システム戦略は化学農薬使用量のリスク換算で50%低減を掲げており、灰色かび病などの病害は環境制御による積極的な感染圧の抑制により化学薬剤への依存度を下げる取り組みが欠かせない。今後は本法を活用し、作型や栽培状況に応じた具体的な対応策を確立していきたいと考えている。

引用文献

- 1) ELAD, Y. and D. SHTIENBERG (1995): Integrated Pest Manag. Rev. 1: 15~29.
- 2) 岸 國平 編 (1998): 日本植物病害大事典, 全国農村教育協会, 東京, p.477.
- 3) 國友映理子ら (2016): 関東東山病虫研報 63: 18~21.
- 4) 盛 朝子 (2019): 植物防疫 73: 381~386.
- 5) 岡田益己 (1985): 農業気象 40: 407~409.
- 6) SNOW, D. (1949): Ann. Appl. Biol. 36: 1~13.
- 7) 手塚信夫ら (1983): 野菜試験場報告 A 11: 105~111.
- 8) 渡辺秀樹 (2020): 関西病虫研報 62: 133~136.
- 9) ————ら (2021): 同上 63: 59~65.
- 10) YUNIS, H. et al. (1994): Crop Prot. 13: 99~104.

 研究
報告

ネギ属以外の作物栽培がネギ黒腐菌核病の菌核生存や発病に与える影響

静岡県農林技術研究所 伊代住 浩 幸

はじめに

ネギ類の黒腐菌核病（英名 White Rot「白腐れ」）は、黒腐菌核病菌（*Sclerotium cepivorum* Berkeley）が低温期にネギ類を特異的に侵す土壌病害として世界的に発生が問題となっており（CROWE, 2008）、我が国でもタマネギ、ニンニク、ニラ、ラッキョウ、そしてネギを侵す重要病害である（ユリ類黒腐菌核病菌は亜種とされている）。本病の防除対策については、本誌 2014 年 1 月号において、各種土壌消毒法や緑肥作物等の輪作による発病軽減策を取り入れた、前作発病程度に応じた総合的防除対策メニュー（小河原, 2014）や、低温期の根圏 pH 矯正による発病軽減（伊代住ら, 2015）等、耕種的・定植前対策の開発に続き、近年のピラジフルミド水和剤（商品名：パレード® 20 フロアブル）等、SDHI 剤を中心とする効果が高い生育期防除剤の相次ぐ登録により、本病害は制御可能な病害となってきた。本病原菌は The FRAC Pathogen Risk List®（FRAC, 2019）により殺菌剤感受性低下が比較的起きにくいとされている野菜類菌核病菌 *Sclerotinia sclerotiorum* に分子分類で近縁とされる（Xu et al., 2010）のに加え、有性世代が発見されておらず、組換えが比較的起きにくいと考えられる。また、静岡県内菌株の薬剤感受性検定結果（寺田ら, 未公表）から、2021 年末で本病に登録がある殺菌剤では明瞭な感受性低下は認められていない。一方、*S. sclerotiorum* の SDHI 剤感受性低下は既に報告されているうえ（FRAC, 2015）、黒腐菌核病に登録がある殺菌剤の多くは他の地上部病害にも登録があるため、地上部病害防除に比べて必要な液量が多い本病防除（地上部病害 100 l/10 a 程度に対して本病害は～300 l/10 a（灌注剤は 1 l/m²））での殺菌剤使用を最小限に抑えることは、本病だけでなくネギ類栽培全体における殺菌剤感受性マネジメントを考えたうえで重要な取り組みとなる。

そこで筆者は、これまでに提案された耕種的防除技術のうち、小河原（2014）の報告で高い効果が示された「輪作」に注目した。一方で、その作用メカニズムについての報告は、アブラナ科野菜の鋤き込みが本病害に対してバイオフィューミゲーション効果を示すとする報告（COVEBNTY et al., 2005）などがわずかにあるだけで具体的な機能について理解が進んでいない。本稿では、発病リスクを下げ、生育期薬剤防除を補完し、薬剤防除圧の低減につなげる機能に関して、新たな知見を若干ではあるが紹介したい。

I 各種作物根圏における菌核の生残

小河原（2014）は、アブラナ科のカラシナ（チャガラシ）の輪作による安定した発病軽減を報告しているが、そのほかにも同じアブラナ科のカリフラワー、イネ科のソルゴー、トウモロコシ、茨城県ではネギとよく輪作されているキク科のレタスなどでも発病軽減した事例を報告している。筆者らは、輪作効果の一つとして、土壌中での菌核生残率の低減促進を仮定し、ネギアザミウマ天敵のバンカー植物として栽培したマルチ大麦を鋤きこんだ土壌中では、栽培なし土壌に比べて有意に菌核の生残率が低下することを明らかにしている（伊代住ら, 2015）。輪作による発病の軽減が、必ずしも茎葉の鋤き込みを必要としない（小河原, 2014）ということから、これまでにネギ黒腐菌核病への影響の報告がないものを含め、複数の作物種（トウガラシ、サツマイモ、ダイズ、トウモロコシ）を用いて、その根圏における菌核の生残への影響について菌核を入れたゴース袋を 7～9 月の 2 か月間根圏に挿入して比較した（伊代住ら, 2021）。その結果、発病軽減の報告があるトウモロコシのほか、ダイズ、トウガラシの根圏において、栽培なし土壌中に比べて有意に生残率が低減していた（図-1）。低減の内訳は、不発芽、被寄生のほか、菌核の崩壊が含まれ、なかでも崩壊による菌核数減少は供試したいずれの作物でも認められた（図-2）。菌核は、罹病ネギ類上で形成された後、ネギ類の「におい」がない状態では基本的に休眠している。ネギ類が存在しない状態で傷刺激などによって誤って発芽

Influences of Non-Allium Cropping on the Survival and Disease Development of White Rot Pathogen *Sclerotium cepivorum* Berkeley.
By Hiroyuki IYOZUMI

（キーワード：ネギ黒腐菌核病，輪作，菌核）

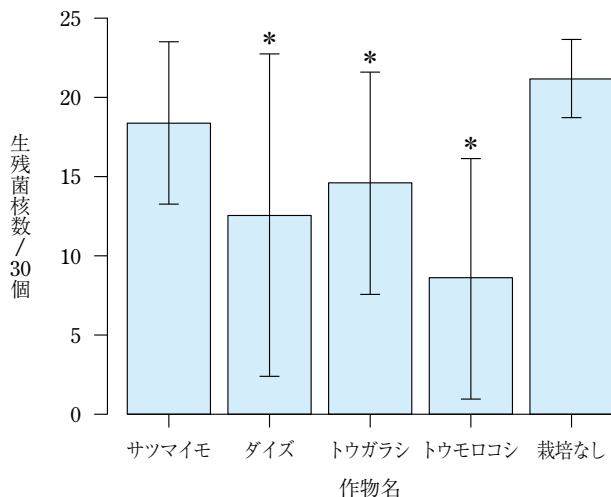


図-1 各種作物の根圏におけるネギ黒腐菌核病菌菌核の生残
栽培開始から各種作物の根圏に埋めておいた菌核 30 個入り
テトロン-ナイロン袋を約 2 か月後に取り出し、菌糸伸長お
よび菌核形成したものを生残菌核とみなした (5 反復)。垂
線は標準偏差、図中アスタリスクは栽培なしと有意な差が
あることを示す (生存菌核数と死滅菌核数を目的変数、作目
を固定効果、栽培ブロックをランダム効果とする一般化線形混
合モデルをあてはめた。 $p < 0.05$)。 (伊代住ら, 2021) より
一部改変のうえ転載。

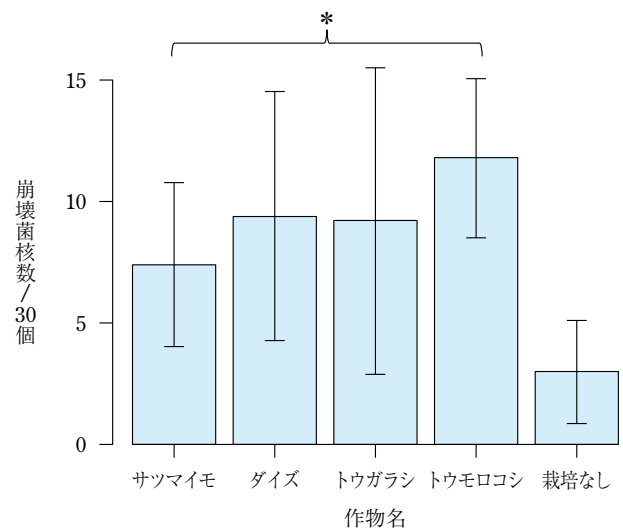


図-2 各種作物の根圏におけるネギ黒腐菌核病菌菌核の崩壊
栽培開始から各種作物の根圏に埋めておいた菌核 30 個入り
テトロン-ナイロン袋を約 2 か月後に取り出し、減少してい
た分を崩壊とした (5 反復)。垂線は標準偏差、図中アスタ
リスクは栽培なしと有意な差があることを示す (崩壊菌核数
と生残菌核数を目的変数、作目を固定効果、栽培ブロック
をランダム効果とする一般化線形混合モデルをあてはめた。
 $p < 0.05$)。

した場合には、菌核を再形成するに至らない (CROWE, 2008)。しかしながら、植物体の鋤き込みなど行わなかった今回の試験では物理的刺激に大きな違いはなかったと考えられたため、何らかの発芽促進物質の存在を仮定し、ろ過滅菌した栽培後土壌の浸出液 (24 時間湛水後に上清を採取) に培養菌核を 1 時間浸漬し、蒸留水に浸漬したものと PDA 培地上での発芽を比較したが、10℃・1 か月の観察では明瞭な差は認められなかった (伊代住, 未発表)。土中採水器などの使用で、栽培中に根圏の浸出液をかく乱なしに直接得ることも可能であるため、今後の検討課題としたい。

II 栽培後土壌における発病進展の遅延

後作土壌を用いた発病進展への影響評価 (図-3, 伊代住ら, 2021) において、サツマイモ、トウガラシ、トウモロコシの後作土壌では挿入した発病株から隣接株への伝染が抑制され、有意に生存株数が多く、発病の遅延が認められた。小河原 (2014) がネギ属以外 (イネ科、アブラナ科、キク科 (レタス)) の様々な作物で輪作による黒腐菌核病の発生低減を報告しているが、本研究においても、ネギ属以外で輪作を行うことの有効性が改めて確認された。ネギ類黒腐菌核病による被害程度は、重汚染圃場でなければ植物個体間の伝染 (plant-to-plant spread) のし易さに依存し、栽植間隔や根の密度 (感染

好適地温における作物の生育ステージに依存) により大きく影響される (CROWE, 2008)。

本試験では発病株を伝染源としているため、観察された隣接株への伝染を抑制した要因は生残菌核の低減ではないと考えられる。そこで、まず供試した土壌の理化学性を調査したが、栽培なし土壌と各種作物の後作土壌で pH や EC に明瞭な違いは認められなかった。次に、栽培なし土壌および各作物の後作土壌の浸出液を別々にろ過滅菌し、それらに菌核を 1 時間浸漬してその後の菌糸伸長を観察したが生育に差は認められなかった。また、ろ過滅菌液をネギ葉鞘ディスクに滴下し、そこに菌核を置いて 2 週間後に腐敗の有無を調査したがいずれも違いはなかった。

以上のように、栽培後の土壌において発病進展が遅延する現象が観察されたが、それにかかわる発病抑制要因については調査した項目内では直接関係するものはなかった。これについては今後詳細に検討したい。

III 輪作効果の検証

以上の結果を基に、本県ネギ産地で増えつつあるトウモロコシの輪作と、近年登録されたピラジフルミド水和剤の定植前苗灌注処理を組合せた省力防除を想定して実施した試験 (伊代住ら, 2021) では、発病の均一性を保つために接種圧を高くしたため、十分な防除効果は得ら

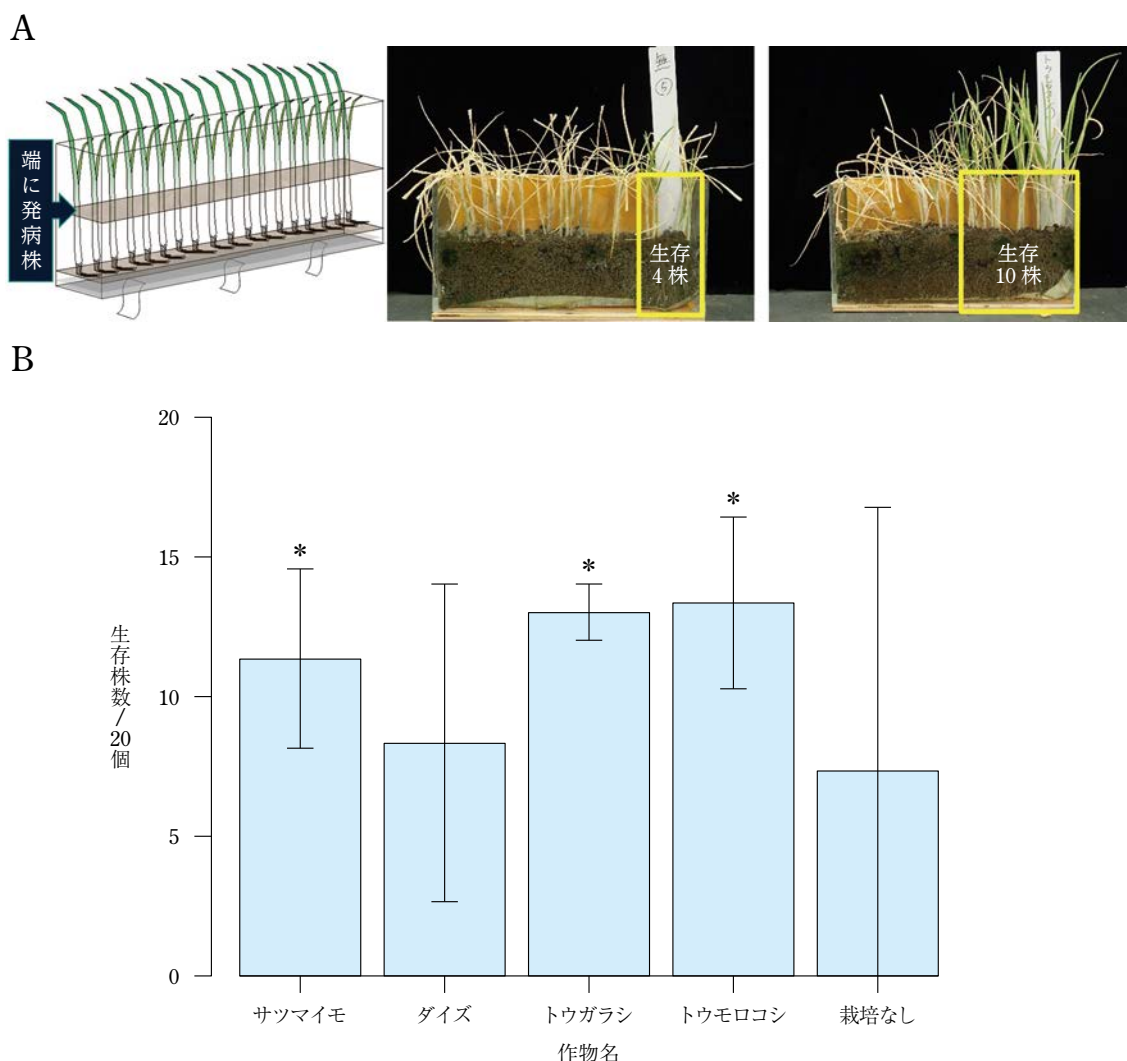


図-3 各種作物の栽培後土壌におけるネギ黒腐菌核病の発病進展の軽減

各種作物の栽培後土壌を観察容器に充てんし、ネギ苗を定植した（左端は発病株）。明期 12 時間・18℃/暗期 12 時間・14℃で 50 日間インキュベーター内で維持し、株の枯死および根の腐敗を達観調査して生存株数を求めた。

A：観察容器の模式図（左）と発病程度観察の様子（右）

B：生存株数の比較。垂線は標準偏差。図中アスタリスクは栽培なしと有意な差があることを示す（生存株数と枯死株数を目的変数、作物を固定効果、栽培ブロックをランダム効果とする一般化線形混合モデルをあてはめた。 $p < 0.05$ ）。（伊代住ら，2021）より一部改変のうえ転載。

れなかったが、輪作と薬剤防除の併用により有意な効果の向上が認められた（図-4）。本試験は、人工汚染圃場における夏期のトウモロコシ栽培の後、11月に定植して初夏（6月）に調査を行っており、小河原らの報告にある、夏～秋の作物と冬（春）～夏収穫ネギの輪作に準じている。冬（春）定植～夏収穫の作型では、感染好適期には植物体がまだ小さく根の密度も低いため、一次感染個体の被害は大きいものの、感染好適期が栽培後期に掛かる冬～春収穫の作型に比べて伝染しにくく、圃場汚染度の差が被害に現れ易いと考えられる。そのため、輪作による菌核生残率の低下と発病進展の遅延の両方がより効果的に働き、薬剤防除との併用効果も現れやすいと

推測される。今後、冬～春収穫のネギ作型との防除効果および薬剤防除圧低減への輪作の寄与度の比較に（単純な比較は難しいが）興味を持たれる。

おわりに

輪作による土壌病害リスクの低減については、当たり前として捉えられている一方で、忌避や囲等の作用が明確なもの以外は、どのように効いているのか？どう利用すればよいのか？現場に明確な答えが返せないこともあり、もどかしい思いをすることが多い。本研究では輪作による黒腐菌核病被害軽減のメカニズムを十分に明らかにするには至らなかったが、輪作に伴って「生存菌核数

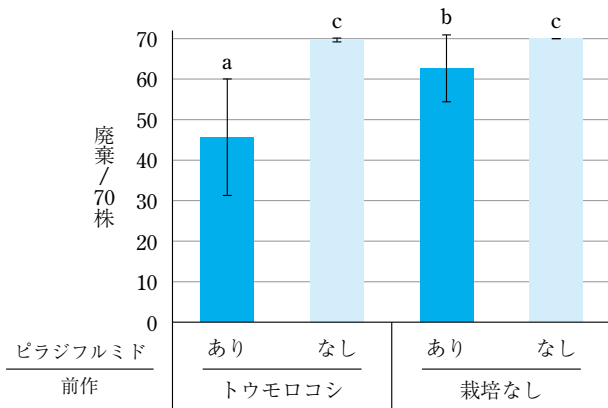


図-4 トウモロコシの輪作とピラジフルミド水和剤の定植前苗灌注処理の組合せによる防除効果の向上

黒腐菌核病菌の菌核を2019年7月23日に10個/100g乾土で混入し、7月24日にトウモロコシを定植し、9月24日に根から抜去した。11月12日にネギを定植し、2020年5月24日に収穫調査した(70株・3反復(ブロック))。異符号間に廃棄株割合の有意差あり(Fisher's exact test, $p < 0.05$)。廃棄株数と可販株数(70 - 総廃棄株数)を目的変数とする一般化線形混合モデルへの当てはめにより、トウモロコシ栽培とピラジフルミド処理の廃棄株率低減への寄与が有意に認められた($p < 0.05$)。

の減少」や「発病進展の遅延」等の現象が複数作目で起こることが確認された。それぞれの現象は複数の要因(例えば前者は菌核への寄生や無効発芽の促進、後者は菌糸生育の直接抑制や植物への抵抗性誘導など)で構成される可能性が高い。また今回取り上げなかった、作物

ごとに異なるであろう根圏微生物相などの土壌生物性も強く影響すると考えられる。今後、各種作物の輪作前後の土壌微生物相の変化と発病軽減要因とを結びつける知見の集積を進め被害軽減メカニズムの全体像の把握が、本病防除のための戦略的な輪作作物の選択と効果的な利用を可能にすると期待している。

本研究の一部は農研機構生研支援センターイノベーション創出強化事業 29020C「ほ場診断に基づくネギ黒腐菌核病・ネダニ等の重要土壌病害虫の包括的防除技術の開発」及び農林水産省委託プロジェクト研究「AIを活用した土壌病害診断技術の開発」において実施した。

引用文献

- 1) CROWE, F. B. (2008): Compendium of Onion and Garlic Disease and Pests 2nd Edition, APS Press, St. Paul, MN, U.S.A., p.22~26.
- 2) COVENTRY, E. et al. (2005): Eur. J. Plant Pathol. 111: 101~112.
- 3) Fungicide Resistance Action Committee (2015): List of Species Resistant to SDHIs, https://www.frac.info/docs/default-source/working-groups/sdhi-references/list-of-species-resistant-to-sdhis-april-2015.pdf?sfvrsn=2d144a9a_2 (accessed on 29 January 2022).
- 4) (2019): The FRAC Pathogen Risk List®, <https://www.frac.info/home/news/2019/09/09/the-frac-pathogen-risk-list-was-reviewed-and-updated-in-2019>
- 5) 伊代住浩幸ら (2015): 植物防疫 69: 390~394.
- 6) ————ら (2021): 関西病虫研報 63: 39~45.
- 7) 小河原孝司 (2014): 植物防疫 68: 25~29.
- 8) Xu, Z. et al. (2010): Mycologia 102: 337~346.

発生予察情報・特殊報 (2022.1.1~1.31)

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.jppn.ne.jp/>) でご確認ください。

- サツマイモ：サツマイモ基腐病 (広島県：初) 1/7
- サツマイモ：サツマイモ基腐病 (徳島県：初) 1/11
- オリーブ：ハンエンカタカイガラムシ (鹿児島県：初) 1/13
- ナシ、モモ：ナシ胴枯細菌病 (旧名：ナシさび色胴枯

- 病), モモ胴枯細菌病 (旧名：モモ急性枯死症) (岐阜県：初) 1/14
- トルコギキョウ：トルコギキョウ斑点病 (岐阜県：初) 1/26
- トマト：トマト立枯病 (岐阜県：初) 1/26



茨城県におけるニラ黒腐菌核病の発生実態

茨城県農業総合センター園芸研究所 あきもと 秋元 たくみ 拓己・おがわら 小河原 たかし 孝司

はじめに

茨城県の令和2年におけるニラの収穫量は、7,450 tで全国3位（農林水産省作物統計作況調査）である。本県のニラ栽培は、6月下旬に定植し、12月ごろにビニルを被覆して翌年の1月から収穫を行うハウス栽培と、休眠覚醒後の翌年4月ごろから収穫を行う露地栽培があり、どちらも1作2～3年と作期が長いことが特徴である。栽培期間中には、白斑葉枯病やネグニ類といった病害虫が発生するが、これらは農薬による防除が可能である。一方で、本県では土壌病害である黒腐菌核病の被害が近年拡大しており、防除法の確立が求められている。

本病の病原菌は *Sclerotium cepivorum* Berkeley であり、ネギ、タマネギ、ニンニク等のネギ属作物に被害を及ぼす（若井田，1968）。ニラにおいては、有江ら（1985）により本菌による発病が報告された。ニラにおける本病の被害症状は、葉の黄化や萎れ、分げつ数の減少、株の枯死であり（図-1）、特に分げつ数の減少、株の枯死により、著しい収量低下が生ずる（図-2）。また、本病は

低温によって発病が助長される（CROWE, 2008）。本県では、ネギにおける本菌の防除対策として、耕種的・物理的・化学的防除法を組合せた総合防除法が示されている（小河原ら，2013）。防除法の確立のためには、発生生態に応じた防除適期を把握する必要があるが、本県におけ



図-2 甚発生圃場でのニラ黒腐菌核病の被害株の枯死が目立つ。

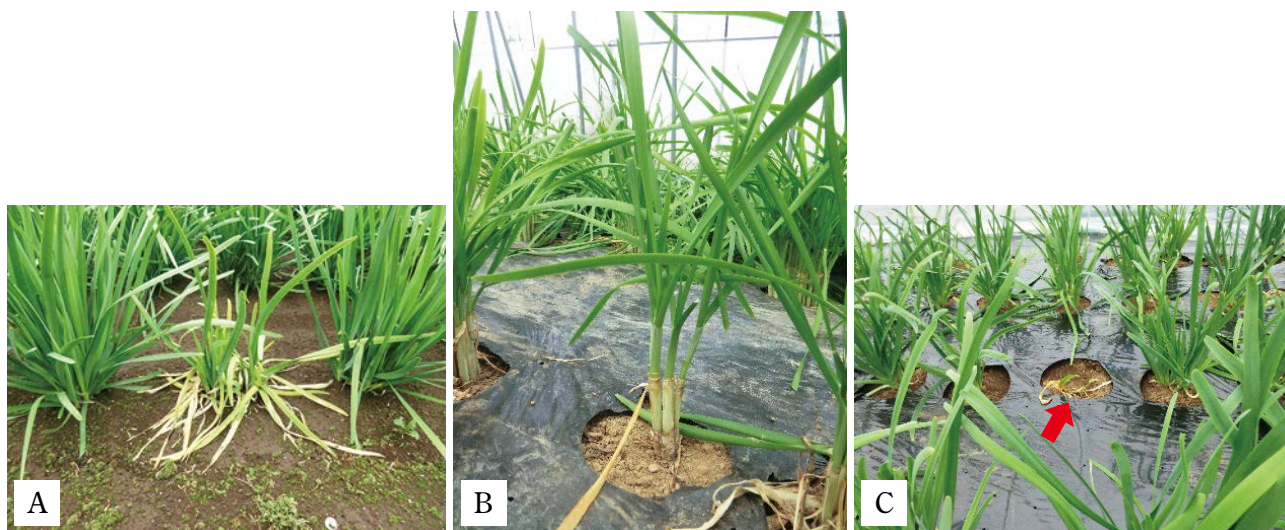


図-1 (A) 葉の黄化や萎れ、(B) 分げつ数の減少、(C) 株の枯死（矢印）

Actual Occurrence of Chinese Chive White Rot in Ibaraki Prefecture.
By Takumi AKIMOTO and Takashi OGAWARA
(キーワード：ニラ，黒腐菌核病，発生実態)

るニラでの発生消長は不明である。

また、エジプト、ニュージーランド、米国でタマネギに発生する黒腐菌核病菌については、球形で小型および不定形で大型の形状が異なる菌核を形成する二つのグループが報告されている (CROWE, 2008)。日本でも、ネギに発生する本菌について、菌糸和合性や形態的特徴から、A 群 (大型の菌核) と B 群 (小型の菌核) の 2 群が存在することが明らかとなった (片岡ら, 2017; 2018)。本県でも、過去にネギ圃場において、A 群と B 群の 2 群が認められているが (未発表)、ニラでの発生菌群は不明である。

本稿では、茨城県のニラのハウス栽培および露地栽培における、黒腐菌核病の発生実態について明らかにするとともに、今後筆者らが取り組む内容について紹介する。なお、本内容は茨城県病害虫研究会 2021 年度研究発表会で、報告および同研究会報に投稿中の原稿を、一部改編したものである。

I 茨城県におけるニラ黒腐菌核病の発生消長

本病の発生消長の調査は、茨城県小美玉市内でニラを生産する 7 農家 11 圃場 (A~K) で行い、2019 年はハウス栽培 4 圃場 (A, B, C, D) と露地栽培 2 圃場 (I, J) を、2020 年はハウス栽培 6 圃場 (A, B, E, F, G, H) と露地栽培 2 圃場 (J, K) を対象とした。発病調査は、ハウス栽培は、定植後 2 年目の 2 月または 3~11 月にかけて、露地栽培は定植後 2~3 年目の 3 月または 5~10 月にかけてそれぞれ 1~2 か月間隔で行った。

調査は、圃場の任意の 6 区画について、1 区画につき

25 株 (5 株×5 条) の発病の有無を目視で調査した。発病株は、被害症状別に①葉の黄化・萎れ、②分げつ数の減少、③株の枯死、④発病なし、に分類した。また、ハウス栽培圃場 (A, B, E, F, G, H) と露地栽培圃場 (J, K) について、上述の症状別に分類した株数を調査時期別にそれぞれ合計し、全調査株数に占める割合を算出した。

2019 年のハウス栽培では、すべての圃場で、調査開始時の 3 月に黒腐菌核病の発生がすでに確認された (図-3)。その後、発病株率は減少傾向を示し、圃場 A~C は 9 月に発病が終息したが、このうち圃場 A および B では 11 月に再び発病を認めた。2020 年も 2019 年と同様の傾向が認められ、すべての圃場で調査開始時の 2~3 月に発病を確認した後、発病株率は減少し、圃場 G の 4 月や圃場 A および E の 8 月に一時的な増加が認められたものの、全体として 10 月まで低水準で推移し、その後は圃場 E を除くすべての圃場で発病が増加した (図-4)。被害症状別の発生推移については、2~3 月に「葉の黄化・萎れ」および「分げつ数の減少」が認められ、4 月以降は「分げつ数の減少」が主であった (図-5)。発病割合が最も高まったのは 3 月であった。

露地栽培の圃場 J においては、2019 年は調査開始時の 5 月、2020 年はニラの休眠覚醒後の 3 月に黒腐菌核病の発生が確認され、その後は継続的に発病が認められた (図-6)。圃場 I と K も同様の傾向を示した。被害症状別の発生推移については、初期症状である「葉の黄化・萎れ」が 4~5 月に認められ、6 月以降は「分げつ数の減少」と「株の枯死」が認められた (図-7)。発病割合が最も高まったのは 4 月であった。

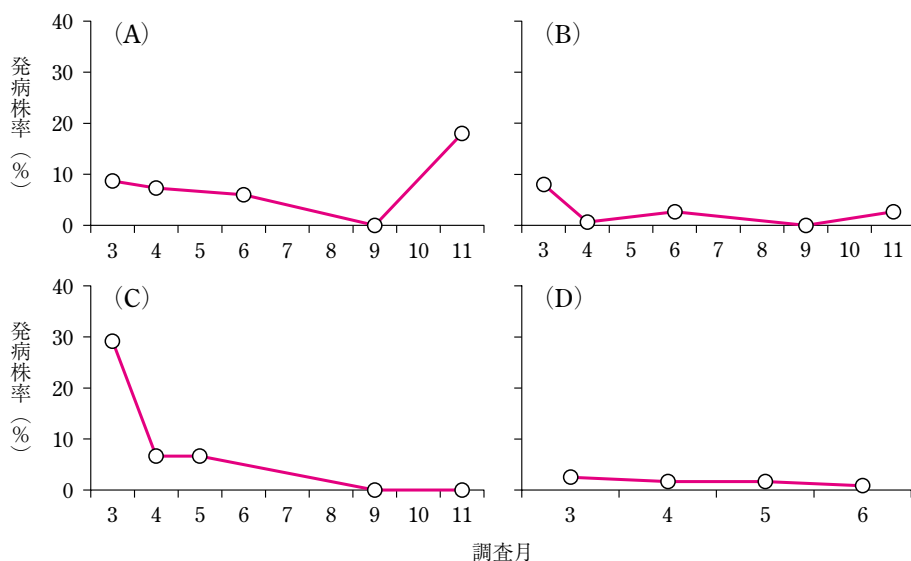


図-3 現地ハウス A~D におけるニラ黒腐菌核病の発生推移 (2019 年)

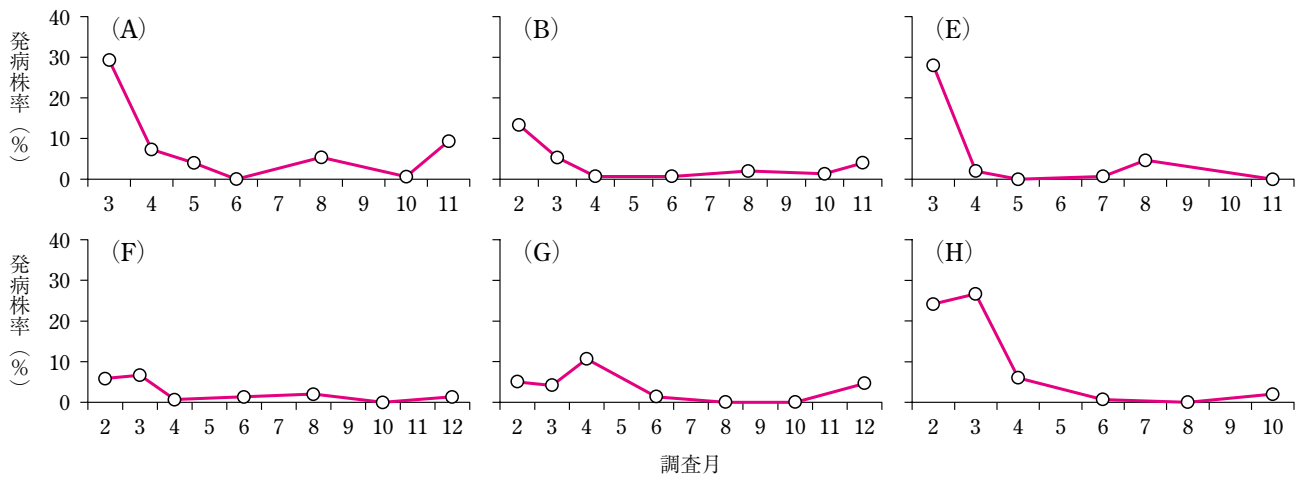


図-4 現地ハウス A～B, E～H におけるニラ黒腐菌核病の発生推移 (2020 年)

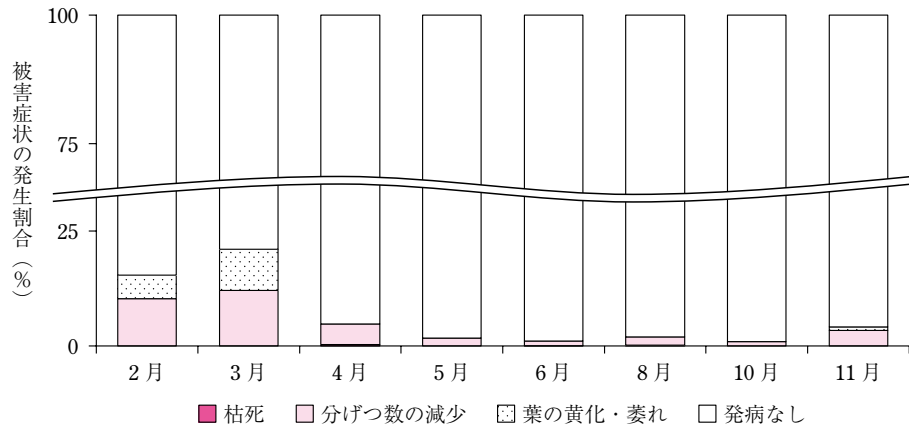


図-5 現地ハウスにおけるニラ黒腐菌核病の被害症状別の発生推移 (2020 年)

注) 圃場の任意の 6 区画について、1 区画につき 25 株 (5 株×5 条) の発病の有無を目視で調査し症状別に分類した。ハウス栽培圃場 (A, B, E, F, G, H) における症状別の株数を調査時期別に合計し、全調査株数に占める割合を算出した。

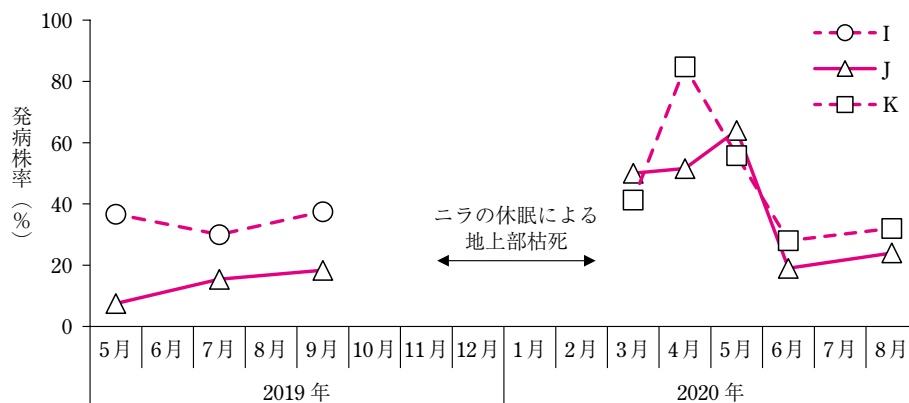


図-6 現地露地圃場 (I～K) におけるニラ黒腐菌核病の発生推移

注) I は 2019 年 5～9 月のみ、K は 2020 年 3～8 月のみ調査。

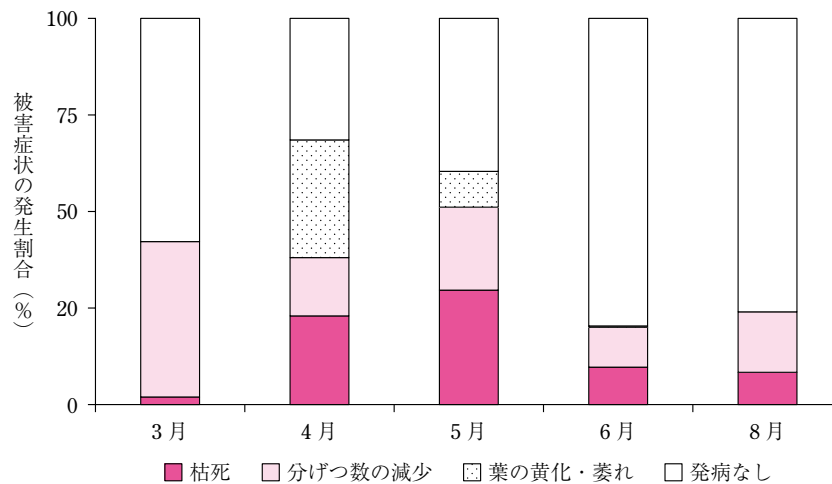


図-7 現地露地圃場におけるニラ黒腐菌核病の被害症状別の発生推移（2020 年）

注）圃場の任意の6区画について、1区画につき25株（5株×5条）の発病の有無を目視で調査し症状別に分類した。露地栽培圃場（J, K）における症状別の株数を調査時期別に合計し、全調査株数に占める割合を算出した。

表-1 現地圃場におけるニラ黒腐菌核病菌の発生菌群

栽培方法	圃場	2019 年		2020 年		2021 年	
		菌株数		菌株数		菌株数	
		A 群 ^{a)}	B 群 ^{a)}	A 群	B 群	A 群	B 群
ハウス	A	7	0	—	—	—	—
	B	17	0	16	0	1	0
	C	— ^{b)}	—	10	0	—	—
	D	7	0	—	—	—	—
	E	—	—	2	0	—	—
	F	15	0	10	0	—	—
	G	—	—	10	0	—	—
	H	—	—	9	0	—	—
露地	I	0	10	—	—	—	—
	J	0	11	0	6	0	14
	K	—	—	0	7	0	12
	L	4	0	—	—	—	—
	M	—	—	—	—	4	0
	N	—	—	—	—	6	0

a) A 群：菌核直径 0.6～1.0 mm, B 群：菌核直径 0.2～0.6 mm.

b) —：未調査.

II 茨城県のニラ圃場における発生菌群

上述の 11 圃場および本病が発生した現地圃場 3 箇所（L～N）から採取した発病株から、常法に従って菌を分離し 178 菌株を得た。これらを 15℃で培養し、菌核を形成後、1 菌株当たり任意の 10 個の菌核について、直径をデジタルノギス（Digimatic caliper, ミットヨ）で測定し、片岡ら（2017）に基づき、菌核直径が 0.6～1.0 mm のものを A 群、0.2～0.6 mm のものを B 群に分類した。

各圃場の発病株から分離した 178 菌株のうち、ハウス

栽培圃場の発病株から分離した 104 菌株は、菌核直径が 0.6～1.0 mm の範囲にあり、すべて A 群であった（表-1）。また、露地栽培圃場から分離した 74 菌株のうち、圃場 L～N から分離した 14 菌株は、いずれも菌核直径が 0.7～0.8 mm で A 群、圃場 I～K から分離した 60 菌株は 0.3～0.5 mm で B 群であった。なおハウス栽培と露地栽培ともに、A 群と B 群が混在した圃場は認められなかった。

おわりに

木嶋ら（1985）は、ニラにおける本病の発生は、ハウ

ス栽培で1～3月、露地栽培では4～5月に認められることを報告しており、本研究での発消長はおおむね一致した。黒腐菌核病菌の菌糸の発育適温は20℃付近であり（若井田，1968），本県におけるトンネルおよびマルチ被覆を行うネギ栽培では，12～2月に感染好適期間が存在するとされている（富田ら，2008）。また，マルチ被覆を行う秋播きのタマネギ栽培では，11～12月または3～4月に感染・発病好適期があるとされており（加藤，2010），植物体への感染には比較的低温が好適条件と考えられる。

近年，より詳細に発生生態を解明するための手法として，ネギにおいて本菌の初期の感染時期と感染部位を特定するためのPCR法が開発されている（高橋ら，2021）。また，土壌中から本菌のDNAを抽出し，リアルタイムPCR法を用いて検出する手法も開発されており（WOODHALL et al., 2012；鐘ヶ江・吉田，2017），これらの手法を応用することで，ニラにおいてもさらに詳細な発生生態の解明が期待される。

前述の通り，現在，本菌は，その形態的特徴からA群およびB群の2群に分類されることが報告されている（片岡ら，2017）が，両菌の宿主に対する病原性の差異については不明である。本県ニラ栽培圃場ではA群が主体であったが，一部の露地圃場ではB群も確認さ

れた。今後は，それぞれの菌群のニラに対する病原性を把握し，菌群に合わせた有効な防除法を開発したい。

ネギの本病については，近年，防除に有効な農薬が多く登録されているが，2021年12月現在，ニラの本病に登録のある農薬はなく，対策に苦慮している。ネギにおいては，定植前のセルトレイ灌注，本圃での株元灌注や散布処理によって，発病の抑制が報告されている。ニラにおいても，本圃での同様な処理による発病の抑制が期待できることから，一刻も早い登録拡大が求められる。

引用文献

- 1) 有江 力ら (1985): 日植病報 **51** (1): 51 (講要).
- 2) CROWE, F. J. (2008): Compendium of Onion and Garlic Diseases and Pests, 2nd Edition, APS, Minnesota, USA. p.22～25.
- 3) 鐘ヶ江良彦・吉田重信 (2017): 関東東山病虫研報 **64**: 149 (講要).
- 4) 片岡善仁ら (2017): 日植病報 **83**: 181 (講要).
- 5) ———ら (2018): 同上 **84**: 257 (講要).
- 6) 加藤晋朗 (2010): 愛知農総試研報 **42**: 37～43.
- 7) 木嶋利男ら (1985): 栃木農試研報 **31**: 67～76.
- 8) 小河原孝司ら (2013): 茨城農総七園研報 **20**: 27～34.
- 9) 高橋真秀ら (2021): 日植病報 **87**: 154 (講要).
- 10) 富田恭範ら (2008): 同上 **74**: 280～281 (講要).
- 11) 若井田正義 (1968): 宇都宮大学農学部学術報告特報 **23**: 14～18.
- 12) WOODHALL, J. W. et al. (2012): Eur. J. Plant Pathol. **134**: 467～473.

新しく登録された農薬 (2022.1.1～1.31)

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。

「殺虫剤」

●プロフラニリド水和剤

24591：テラフロアブル（三井化学アグロ）

24592：理研テラフロアブル（クミアイ化学）

22/1/12

プロフラニリド：20.0%

芝：スジキリヨトウ，シバオサゾウムシ，タマナヤガ，ケラ，コガネムシ類幼虫：発生初期

樹木類：ケムシ類：発生初期

●プロフラニリド水和剤

24593：マツガードフラッシュ（エムシー緑化）22/1/12

プロフラニリド：20.0%

まつ（生立木）：マツノマダラカミキリ成虫：成虫発生直前又は発生初期

「殺菌剤」

●フルジオキシニル・フルトラニル水和剤

24596：モンカットプラスフロアブル（日本農薬）22/1/26

フルジオキシニル：7.3%

フルトラニル：18.2%

ばれいしょ：そうか病，黒あざ病：植付前

「殺虫殺菌剤」

●フルピリミン・プロベナゾール水和剤

24594：ホクコー側条オリゼメートリディア顆粒水和剤（北興化学）

24595：側条オリゼメートリディア顆粒水和剤（Meiji Seika）22/1/12

フルピリミン：4.0%

プロベナゾール：48.0%

稲：いもち病，イネミズゾウムシ：移植時

（36 ページに続く）



アスパラガスの枠板式高畝栽培システムにおける スピードスプレーヤによる病害虫防除

香川県農業試験場 つくだ 佃

しん た ろう
晋 太 朗

はじめに

近年、アスパラガス栽培では、雨よけ施設による長期どり栽培の普及によってアザミウマ類、ハダニ類、褐斑病等の病害虫による被害が顕著化し、これに伴い農薬使用回数も増加してきた。特に西南暖地で普及している「半促成長期どり栽培（香川県の栽培面積：71.2 ha（*R2年 JA 香川県調べ）」では、収穫期間が2～10月と長期にわたり、期間をとおして多くの病害虫が発生し、品質や収量の低下を招いている。このため、化学農薬による薬剤防除は有効な防除方法であるが、これまで、近紫外線除去フィルムの利用（井上ら，2008），黄色蛍光灯の利用（松本ら，2002）等の防除方法も報告されている。しかしながら，病害虫の発生が多い夏秋芽収穫時期における農薬散布は必須であるが，高温で擬葉が混み合っており，重労働となることから，生産者は防除作業に苦慮している。

一方，「枠板式高畝栽培システム（かがわ型アスパラガス栽培システム）」では，中央畝間の作業通路が広いこと，収穫・管理作業が容易となり軽労化が図られているほか，病害虫防除においても，畝間の通路幅を活かした省力化防除技術が開発されている。ここでは，本栽培システムにおけるスピードスプレーヤを使用した省力的な病害虫防除法について紹介する。

I アスパラガス枠板式高畝栽培システム

アスパラガスの半促成長期どり栽培では，収穫期間が長期にわたるため，ほぼ毎日行う収穫作業や定期的に行う栽培管理の作業負担は大きく，栽培面積が大きくなるに従いその負担は増加する。特に夏場は，これら作業の必要回数が増加するため，さらに負担度が大きくなる。これら作業負担を軽減するために，香川県農業試験場では，半促成長期どり栽培導入時に主流であったハウス（5～6 m 間口）内に4畝を配置した栽培様式を改良し，

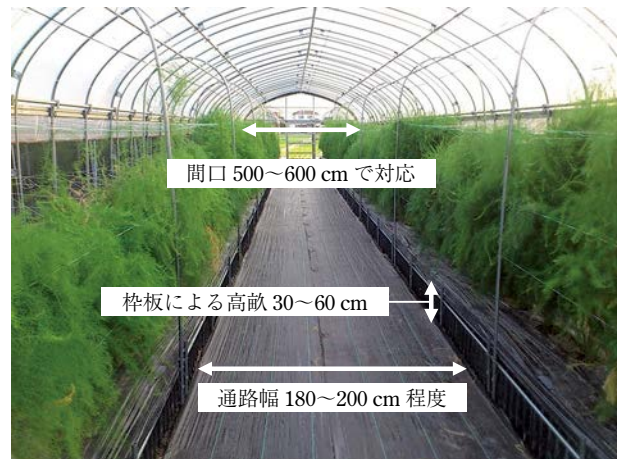


図-1 枠板式高畝栽培システム（かがわ型アスパラガス栽培システム）の一例

ハウス内を2畝にして，中央部に幅180～200 cmの通路を通し，その両側に高さ30～60 cm程度の枠板による高畝を基本とする枠板式栽培システム（かがわ型アスパラガス栽培システム，図-1）を提案している。また，中央通路の中心に太さ19 mmの鋼管パイプを一本配置し，作業者が座って作業できる作業台車の走行を可能とすることで，収穫時間の短縮と作業負担の軽減を図っている。本システムは，一定の収量と品質を確保し，且つ作業性に優れた栽培技術であることから，香川県内を中心に普及が進んでいる（半促成長期どり栽培の約80%が導入）。

II 手散布による病害虫防除の実態と課題

アスパラガスにおける通常の病害虫防除は，動力噴霧機に連結した散布竿などを手に持ち，歩行しながら農薬を散布する（図-2）。農薬散布は，散布ムラがないように散布竿を上下に振りながら行い，ハウスの通路側とサイド側の両方（栽培畝の両側）からの散布が必要である。狭いハウスでは，ホースの送りや牽引等の補助が必要であり，二人一組で作業する場合が多い。また，散布時は，農薬被爆を避けるために防護服や帽子（フード），マスク，手袋，保護眼鏡などを着用して行い，高温・多湿の条件下では厳しい作業となる。特にハダニ類，アザミウ

Pest Control by Speed Sprayer in Asparagus Frame Plate Type High Ridge Cultivation System. By Shintaro TSUKUDA
（キーワード：スピードスプレーヤ，アスパラガス，病害虫防除）

マ類、褐斑病等の発生が多くなる夏秋芽収穫時期には、擬葉が混み合うためによりていねいな散布が求められ、高温・多湿条件下と相まって散布作業はより一層重労働



図-2 手散布による防除作業

なものとなっている。

手散布による病虫害防除は、作業者の薬剤散布経験年数などの薬剤散布技量によって、散布対象への薬剤付着程度が大きく異なる（國本・井上，1996）。アスパラガスでの病虫害防除において、手散布による擬葉への薬剤付着程度を被験者3名で比較したところ、散布を行う作業者によって付着量の差が大きいことが明らかとなった（図-3）。また、擬葉への薬剤付着量は場所によるばらつきが顕著に認められたことから、夏秋芽収穫時のアスパラガスにおける手散布による薬剤防除は、散布ムラが懸念されることが明らかとなった。さらに、夏場の過酷な環境条件下での散布や一度に広い面積を防除する場合には、作業者ごとによる散布ムラが大きくなることが予測され、この散布ムラが、病虫害の発生を助長する大きな要因になると考えられるため、誰でも散布ムラを生じることがない防除技術が望まれる。

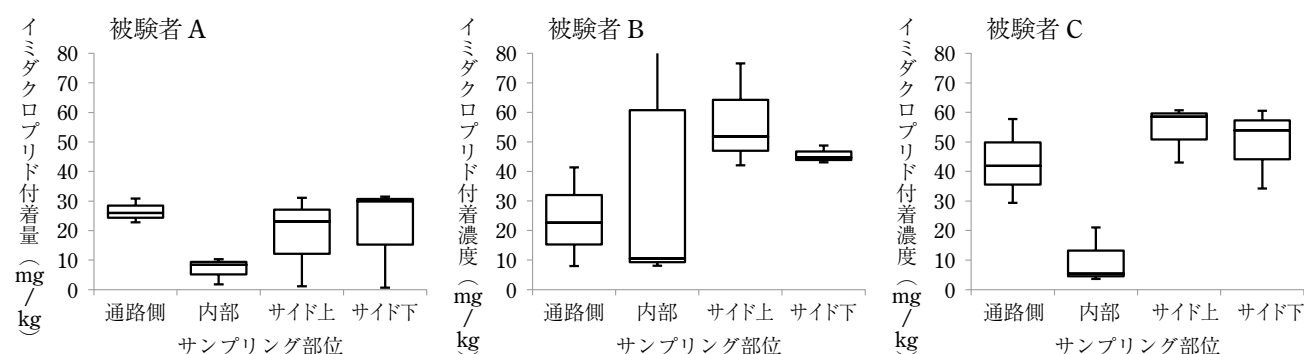


図-3 手散布によるアスパラガス擬葉における部位ごとのイミダクロプリド付着量（2014年10月）

イミダクロプリド水和剤（5,000倍）を動力噴霧機により、畝の片側（通路側）からのみ両畝に散布した（散布圧：3 Mpa, 散布水量：300 l/10 a）。サンプリングは、散布翌日、擬葉先端部から20 cmまでの部分を15本/箇所、各部位3箇所から採取し残留分析により付着量を調査した。サンプリング部位は、通路側は地際から120 cm、サイド側は50 cm（下部）と120 cm（上部）、内部は地際から100 cmの地点を示す。

長方形の箱の真ん中の線は「中央値」、上下のひげはデータの「最大値」および「最小値」を示す。



図-4 スピードスプレーヤーによる防除作業



図-5 歩行型スピードスプレーヤー
共立 SSC433T/2（株式会社やまびこ）。

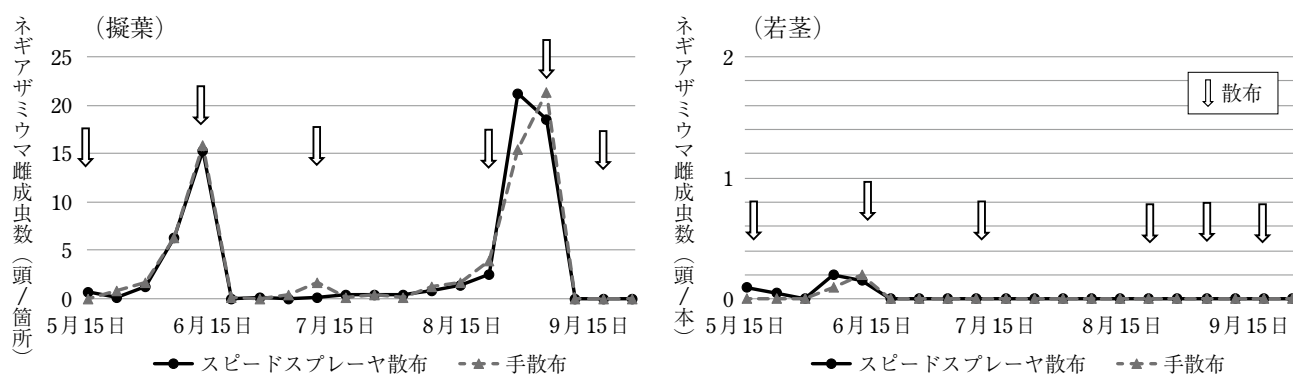


図-8 スピードスプレーヤー散布と手散布防除におけるネギアザミウマの発消長

左：擬葉での発生密度，右：若茎での発生密度

矢印は殺虫剤の散布時期を示す。調査はネギアザミウマ雌成虫数を擬葉 20 箇所採集し、若茎 20 本の見とりにより計数。

環境等に影響されことなく誰にでも同じように散布することができるため、安定した防除効果が期待できる技術である半促成長期どり栽培施設における現地実証試験(2019)では、スピードスプレーヤー散布区と手散布区を設け、5～10月に実施した農薬散布(殺虫剤：計6回、殺菌剤：計8回)のすべてを各散布方法で行い、アザミウマ類およびカンザワハダニの発消長および防除効果について比較した。その結果、ネギアザミウマに対しては、6月中旬と8月下旬～9月中旬に主に擬葉で発生が認められたが、両散布方法とも雌成虫の発生密度を低く抑え、十分な防除効果が得られた(図-8)。カンザワハダニに対しては、両散布方法とも試験期間を通じて発生は少なく、両区間での効果差は認められなかった(データ未掲載)。また、栽培期間中の病害(斑点病、褐斑病)に対しても十分な防除効果が認められた(データ未掲載)。これらのことから、本防除技術は、アスパラガスで発生する様々な病害虫に対して栽培期間を通じて密度を低く抑制することができ、特に夏場の擬葉が繁茂する時期に問題となるハダニ類、アザミウマ類、褐斑病等に対しても安定した効果が期待できる。

3 防除作業の省力化

スピードスプレーヤー散布は農薬散布に要する時間が手散布と比較して大幅に短縮される。被験者3名が手散布防除した際に要した作業時間を調査すると36～130分/

10aであったのに対し、スピードスプレーヤー散布では15～23分/10aと防除に要する時間は約1/6に削減される。また、手散布では2人(散布者と補助者)掛りで散布作業をする必要があるが、スピードスプレーヤーはオペレーターのみで散布が可能である。本防除技術は、散布に要する時間も短く省力的であることから一度に広い面積を防除することができる。

おわりに

今回紹介したスピードスプレーヤーによる防除は、農薬散布を省力的かつ効果的に実施できる防除技術である。一方、スピードスプレーヤーは高価(約200万円)であるため、複数の生産者による共同購入・共同利用が望ましいと考え、普及を進めていきたい。今後は、作業支援など病害虫防除の受託作業体制が充実することで、担い手不足にも対応し、高齢生産者でもアスパラガスを長く生産し続けることが可能になると考えられ、持続可能な農業の実現に向けて、本防除技術がその一助を担う技術として現場に広く普及することが期待される。

引用文献

- 1) 井上勝広ら(2008):園学研 7(3):413～418.
- 2) 國本佳範・井上雅央(1996):農作業研究 31(3):175～180.
- 3) 松本英治ら(2002):四国植防 37:43～50.
- 4) 中西 充ら(2016):香川農試研報 66:11～18.



茨城県におけるセンリョウ炭疽病の発生状況と防除対策

茨城県農業総合センター鹿島地帯特産指導所 わたなべ けんた うじいえ ゆみ むらざき さとし
渡辺 賢太・氏家 有美*・村崎 聡**

はじめに

センリョウ (*Sarcandra glabra* Nakai) は赤い果実と緑の葉のコントラストが美しく、名前が富を象徴する「千両」を連想させるため、正月飾りとして安定した需要がある観賞用の切り枝品目である。陰生植物であるセンリョウは、竹すで囲われた遮光施設に作付けされ、竹すの隙間から雨が入り込む半露地条件で栽培される (図-1)。また、同一株から 10 年以上切り枝を収穫する半永年性の常緑低木植物である。生育は非常に緩慢で、播種から初収穫まで 5 年以上要し、株元から発生する若芽が切り枝として収穫できるまで 2 年を要する。収穫は毎年 11 月中旬から 12 月中旬ころに行われ、鑑賞期間となる年始も含めると収穫から最大約 50 日間は切り枝としての

品質維持が求められる。さらに近年、現地では台湾や香港といった東アジア圏に向けた船便輸出にも取り組んでおり、安定した供給体制と品質維持が望まれている。

しかし、茨城県内の産地ではセンリョウ炭疽病の被害が拡大しており、単位面積当たりの収量が減少傾向にある。本稿では、本県におけるセンリョウ炭疽病の発生状況並びにその防除対策について述べる。

I センリョウ炭疽病の発生生態

1 本県におけるセンリョウ炭疽病の発生状況

本病は葉、茎、実が暗褐色に褐変し、病徴が進展すると枝全体が枯死する (図-2)。そのため、収穫まで時間を要するセンリョウでは経営的な被害が大きい。本病の病原菌としてはまず島根県で *Colletotrichum gloeosporioides*

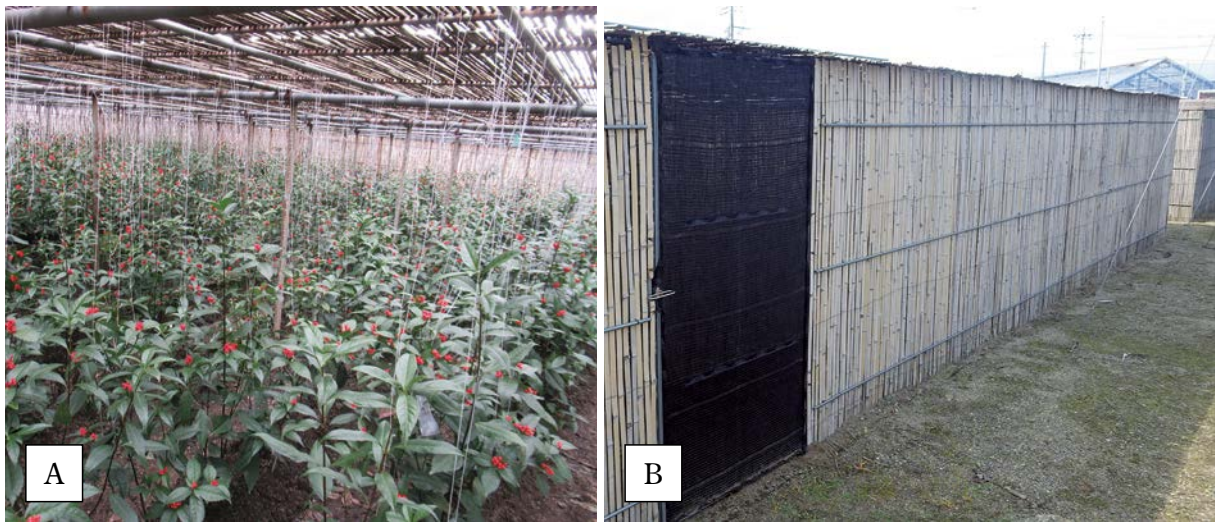


図-1 茨城県におけるセンリョウ栽培
A: 竹す遮光施設内のセンリョウ。
B: 竹す遮光施設の外観。

Status and Control of Anthracnose on Senryo (*Sarcandra glabra*)
in Ibaraki Prefecture. By Kenta WATANABE, Yumi UJIE and
Satoshi MURAZAKI

(キーワード: 潜在感染, *Colletotrichum* 属菌, 耕種の防除, 薬剤感受性, 総合防除体系)

*現所属: 茨城県県南農林事務所つくば地域農業改良普及センター

**現所属: 茨城県県南農林事務所経営・普及部門

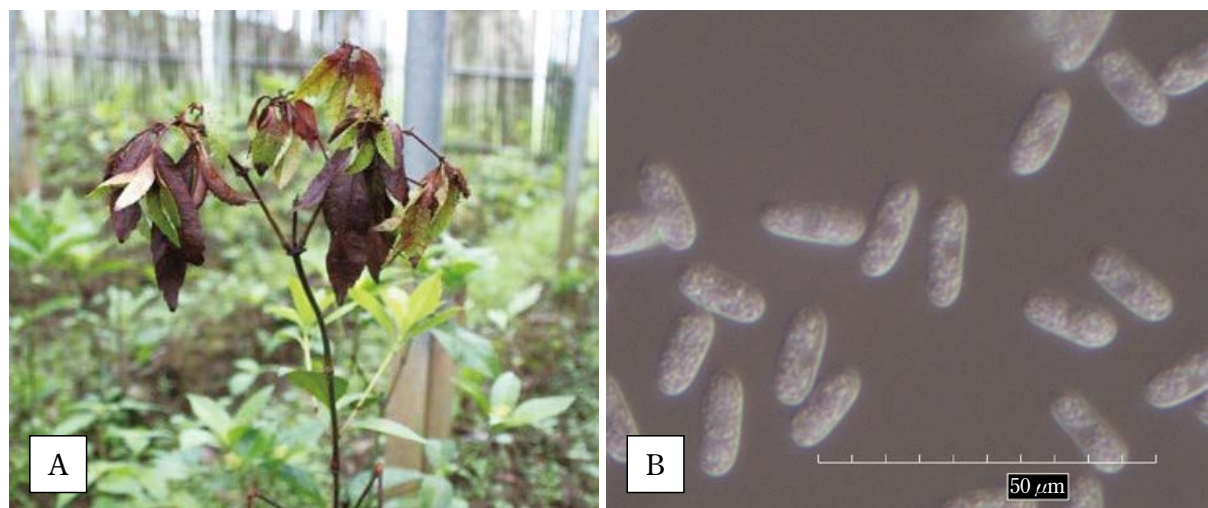


図-2 センリョウ炭疽病の病徴と原因菌

A: センリョウ炭疽病による枝枯れ症状。

B: センリョウから分離された *Colletotrichum* sp. の分生子。

が報告され（塚本ら，2010），その後高知県で *C. gloeosporioides* 種複合体の1種である *C. kahawae* が報告されている（沖ら，2019）。本県では2010～12年にかけて現地圃場の立枯れ症状を呈するセンリョウから定法に従い菌を分離した結果，ほぼすべての圃場から *Colletotrichum* 属菌が分離された（データ省略）。本県で分離された *Colletotrichum* 属菌の分生子（図-2）や付着器等の形態的な特徴は前報と非常に類似していたが，近年 *Colletotrichum* 属菌はDNA解析から種複合体であるとの研究が進んでいることから，現在当所では本菌種について解析を進めているところである。

2 センリョウ炭疽病の感染助長要因

（1）湿度条件がセンリョウ炭疽病の感染に与える影響

他作物の炭疽病では雨滴や水はねにより分生子が飛散し，発病が助長されることが知られる（石川ら，1993；小林，1994）。また，分生子の発芽や付着器の形成といった感染過程には気温や濡れ時間が重要であることが明らかにされている（LEANDRO et al., 2003）。マンゴー炭疽病では雨よけ条件下においても降雨の多いときは湿度の上昇とともに葉濡れが発生し，付着器の形成率が増加することが報告されている（澤岬，2014）。前述したように，センリョウは竹すの隙間から入り込む雨滴が直接当たるため，センリョウ炭疽病の発生にも降雨が影響している可能性が考えられる。そこで，本病の感染助長条件を実験的に検証するために，菌接種後の湿度条件が発病に与える影響を調査した。その結果，接種後の高湿度時間が長いほど本病の発病が進展したことから，高湿度条件は感染を助長することが示唆された（表-1）。本菌に

表-1 接種後の高湿度への曝露時間がセンリョウ炭疽病の発病程度に与える影響

	曝露時間（時間）		
	48	72	96
発病度 ^{a)}	6.9	33.3	62.5

^{a)} すべての展開葉について葉面積に対する病斑面積から以下の発病指数を評価し，次式により算出した。

$$\text{発病度} = \frac{\sum (\text{発病指数} \times \text{発病指数別葉数})}{(4 \times \text{全調査葉数}) \times 100}$$

発病指数 0: 病斑なし，1: 葉面積の1/8未満，2: 1/8以上1/4未満，3: 1/4以上1/2未満，4: 1/2以上。

においても，降雨による高湿度条件が感染を助長している可能性が高い。

（2）現地圃場における発病推移と降雨の関係

本病の発病への降雨の影響を明らかにするために，2018年に茨城県神栖市および千葉県香取郡東庄町の現地圃場2箇所で本病の発生推移を調査し，あわせて降雨日数との関係を解析した。後述するように，本病は潜在感染するため，本調査では調査開始後に展開した新葉のみを調査対象とした。その結果，本病は6月下旬ころから発生が増加し9～10月ころが発病のピークを示した（図-3）。また，初発が確認された6月下旬から7月下旬は梅雨時期と重なり，発病が増加する8月下旬から10月下旬は秋雨時期であり，調査期間中の降雨日数が多くなる傾向であった。このことから，現地圃場においても本病の感染もしくは発病に降雨が影響している可能性が考えられ，本病の防除対策を講じるうえでは，降雨時期の防除が重要になると考えられた。

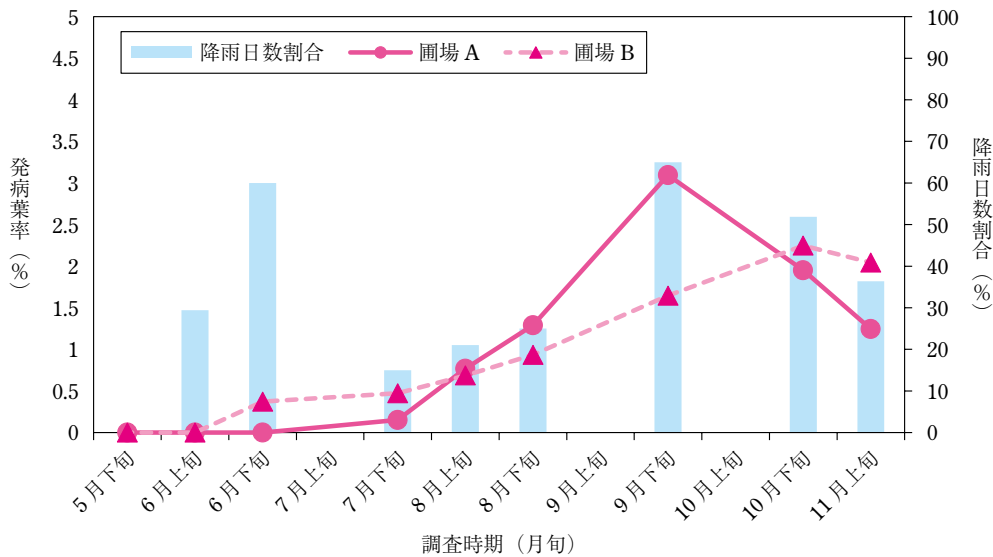


図-3 現地圃場における炭疽病の発病葉率の推移と調査期間中の降雨日数割合

注) 調査期間中の降雨日数割合は、前回調査日から当該調査日までのうちに日 0.5 mm 以上の降雨が認められた日数の割合を示す。降雨データは気象庁（鹿嶋市）のアメダスデータから引用した。

3 センリョウ炭疽病の伝染源

病害の防除対策を講じるうえで、圃場内の伝染源の除去は重要な耕種的防除法となる。圃場内の最も重要な伝染源の一つが、発病葉や茎等に形成される分生子である。センリョウでも他の炭疽病と同様に、発病葉の輪紋症状には黒色小粒点の本菌の分生子層が認められ、茎上の不整形病斑上にも *Colletotrichum* 属菌特有の薄桃色の分生子の粘塊が観察される。このことから、本病においても分生子塊を形成した発病葉や茎が伝染源となっていると考えられる。

また、他作物では無病徴の潜在感染株や葉が伝染源となることが報告されている。イチゴでは無病徴の潜在感染している親株が苗で発生する炭疽病の伝染源であり（稲田・古田，2011），センリョウでも他作物と同様に潜在感染している可能性が考えられた。そこで本病における潜在感染の有無を把握するため、現地 2 圃場および所内圃場から、本病発生株の無病徴葉を採取し、定法により菌を分離した。得られた菌については、培地上の菌叢および分生子の形態から菌種を判定した。その結果、56%の頻度で *Colletotrichum* 属菌が分離された（データ省略）。このことから本病も他の *Colletotrichum* 属菌と同様に潜在感染していることが示唆された。常緑樹であるセンリョウは通年で圃場内に葉が存在しており、前年の潜在感染葉が翌年の伝染源になっている可能性も高い。イチゴでは、伝染源となる潜在感染株の早期検出のためにエタノール浸漬簡易診断法や PCR 検定といった

迅速な診断方法が開発されている。一方、センリョウで 1 株当たり 100 枚以上ある葉の中から感度よく検出することは困難なことから、発病葉や茎を小まめに除去していく耕種的防除が重要となる。

II センリョウ炭疽病に対する防除対策

降雨の多い梅雨時期や秋雨時期は本病の感染および発病リスクが高まる。しかし、これまで現地での薬剤の選定や防除時期は生産者の経験によって判断されるとともに、作業の都合上 10 月以降は薬剤防除を実施しない生産者も多かった。さらに、作業効率を優先するために被害残渣や枯死枝の持ち出し作業はあまり行われていなかった。

そこで筆者らは、本病の総合防除体系の構築に向けて、効果的な防除対策の検討を行った。まず、本病に対する有効薬剤の選定を行い、次に降雨の多い時期を重点散布時期とした散布体系を構築した。さらに枯死枝等の伝染源を除去する耕種的防除を組合せることで総合防除体系とし、現地圃場で実証試験を行った。

1 有効薬剤の選定

試験は 2012 年と 2017 年に実施した。2012 年に実施した試験①は当所（茨城県神栖市）の降雨の影響がある竹す遮光施設内で行い、2017 年に実施した試験②は遮光ガラスハウス内で行った。供試薬剤は、試験①は本病に登録のある 5 剤を供試し、試験②は試験①で効果の高かった 3 剤を供試した。希釈倍率は登録内容に準じた。

対照には水のみを散布した。接種には試験①では茨城県神栖市から、試験②では千葉県香取郡東庄町から分離した *Colletotrichum* 属菌を供試し、薬剤散布後に分生子懸濁液を噴霧接種した。散布から7日後および17日後に発病の有無を調査し、発病葉率および防除価を算出した。その結果、防除価はマンゼブ水和剤が75および100（平均88）、キャプタン水和剤が77および89（平均83）、イミノクタジンアルベシル酸塩水和剤が78および81（平均80）、ヘキサコナゾール水和剤が66、ベノミル

水和剤が0であった（表-2）。以上から、両試験で高い防除効果が認められたマンゼブ水和剤およびキャプタン水和剤を本病に対する有効薬剤として選定した。有効薬剤として選定したマンゼブ水和剤とキャプタン水和剤はともに作用機作が多作用点に分類される薬剤で、他作物の *Colletotrichum* 属菌が引き起こす炭疽病に対しても高い防除効果が認められている。

一方、防除効果が全く認められなかったベノミル水和剤は、それまで現地では使用実績が多かった。*Colletot-*

表-2 センリョウ炭疽病に対する各種薬剤の防除効果

供試薬剤	FRAC コード	希釈 倍率	試験①			試験②		
			調査 葉数 (枚)	発病 葉率 (%)	防除価 ^{a)}	調査 葉数 (枚)	発病 葉率 (%)	防除価 ^{a)}
マンゼブ水和剤	M03	600	1,326	8.3	75	30	0	100
キャプタン水和剤	M04	600	1,417	7.7	77	30	3.3	89
イミノクタジンアルベシル酸塩水和剤	M07	1,000	1,054	6.5	81	30	6.7	78
ベノミル水和剤	1	2,000	1,715	37.0	0		NT ^{b)}	
ヘキサコナゾール水和剤	3	1,000	1,315	11.6	66		NT	
対照 ^{c)}	—	—	1,912	33.8	—	30	30.0	—

注) 試験①は2012年に、試験②は2017年に実施した。

^{a)} 防除価 = $100 - \{(\text{各区の発病葉率} / \text{対照区の発病葉率}) \times 100\}$ で算出した。

^{b)} 試験未実施。

^{c)} 水のみ散布。

表-3 現地実証したセンリョウ炭疽病防除体系の防除暦（2018年・A圃場）

処理月旬 ^{a)}	総合防除区		慣行防除区	
	薬剤名 ^{b)} ・希釈倍率	耕種的防除	薬剤名・希釈倍率	
4月上旬	イミノクタジンアルベシル 酸塩水和剤×1,000 有機銅水和剤×800		有機銅水和剤×800	
4月下旬				
5月上旬	ヘキサコナゾール水和剤×1,000	枯死枝除去	キャプタン水和剤×600	
5月下旬				
6月上旬	イミノクタジンアルベシル 酸塩水和剤×1,000 マンゼブ水和剤×600	枯死枝除去	イミノクタジンアルベシル 酸塩水和剤×1,000	
6月下旬				
7月上旬	キャプタン水和剤×600			
7月下旬	有機銅水和剤×800	枯死枝除去		
8月上旬	マンゼブ水和剤×600	枯死枝除去	イミノクタジンアルベシル 酸塩水和剤×1,000	
8月下旬				
9月上旬	キャプタン水和剤×600		マンゼブ水和剤×600	
9月下旬	マンゼブ水和剤×600			
10月上旬	キャプタン水和剤×600			
10月下旬	マンゼブ水和剤×600			

^{a)} 網掛けは重点防除時期を示す。

^{b)} 太字は選定した有効薬剤を示す。

richum 属菌に対するペノミル耐性菌については県内外で多く報告されていること（稲田ら，2009；菊池ら，2010）から，今回供試した菌株においても耐性菌である可能性も高い。ただし，*Colletotrichum* 属菌の菌種により薬剤感受性が異なる事例（YOKOSAWA et al., 2017）もあることから，今後菌種判定と薬剤感受性検定をあわせることで，より効果的な薬剤防除体系を検討していく必要がある。

2 センリョウ炭疽病総合防除体系の現地実証

前述したように，本病は降雨が続くと感染が助長されたことから，降雨日数が多くなる時期を重点防除時期とすることとした。過去5年間の茨城県鹿嶋市の気象庁観測アメダスデータから3日以上連続する日を降雨が多い

時期として調査し，6月下旬～7月上旬，8月下旬～9月下旬，10月中旬～下旬を重点防除時期とした（データ省略）。その時期に1節で選定した有効薬剤を散布する体系処理を行うとともに，枯死枝を除去する耕種的防除も含めた総合防除体系の有効性について現地実証を行った。現地圃場での発病調査に加え，本病の潜在感染の可能性を考慮し，試験的に海外輸送したうえで収穫54日後の切り枝についても発病調査を実施した。

（1）現地圃場での発病調査

実証試験は現地2圃場（茨城県神栖市および千葉県香取郡東庄町）で，2018年5～11月に実施した。試験区は，重点防除時期に有効薬剤を散布するとともに枯死枝の除

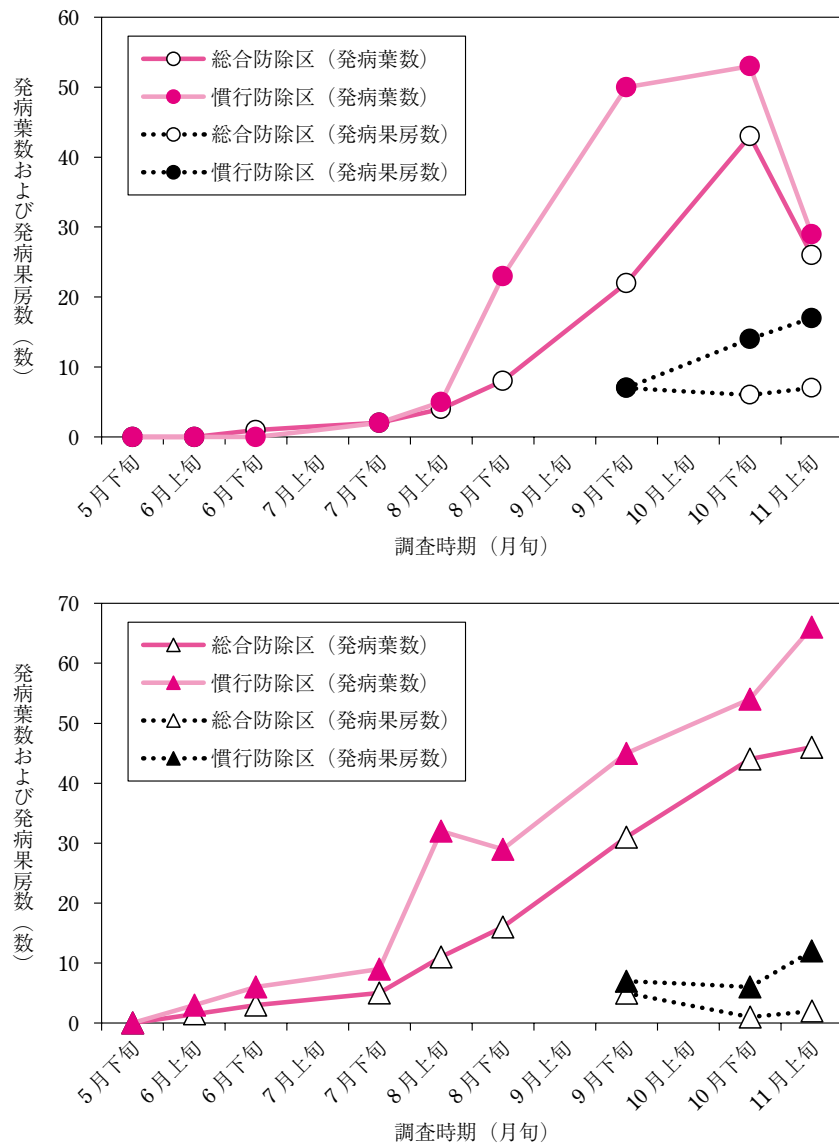


図-4 現地2圃場におけるセンリョウ炭疽病総合防除体系の実証試験結果
30株当たりの発病葉数および発病果房数を示す。
(上) A 圃場（茨城県神栖市），(下) B 圃場（千葉県香取郡東庄町）。
注）発病果房数の調査は9月下旬からのみである。

去を行う総合防除区、農家慣行で薬剤散布のみを行う慣行防除区とした。具体的な処理時期等は表-3の通りである。調査は各区30株を対象とし、新葉で発生した発病葉数および発病果房数をカウントした。その結果、どちらの圃場でも総合防除区は慣行防除区と比較して、発病葉数および発病果房数が抑制された（図-4）。このことから重点防除に加えて枯死枝の除去を行う総合防除法は本病の防除方法として有効であることが示唆された。

（2）潜在感染を考慮した収穫54日後の発病調査

試験は台湾へセンリョウを輸出し、発病調査を実施した。調査対象は(1)と同じ圃場の総合防除区および慣行防除区から無作為に収穫した切り枝10本とした。供試枝は収穫後15日間は生産者の倉庫内で管理し、あらかじめ発病葉や発病果房は取り除いたうえで、枝ごとに葉数および果房数を計測し、梱包した。その後6日間は国内陸路輸送、8日間は2℃で船便輸送、5日間は台湾で陸路輸送、20日間は台湾市場の20℃設定の品質調査室で管理した。調査は、台湾で落葉数を含む発病葉数、落果果房を含む発病果房数を計測し、発病葉率および発病果房率を算出した。その結果、いずれの圃場でも総合防除区は慣行防除区と比較して、発病葉率および発病果房率が低下した（表-4）。このことから、圃場での総合防除体系は収穫後の品質低下を抑制する効果があることが現地実証された。また、収穫後の調整時点で発病葉を除去したにもかかわらず、輸送先で発病葉や発病果房が発生したことから、葉や果実に本菌が潜在感染していたことが改めて示唆された。さらに、圃場での防除は本病の潜在感染を抑制したことが推察された。ただし、今回実証した圃場はいずれも炭疽病が多発生であり、長期間の輸送条件では総合防除区でも切り枝品質としては課題が残ったため、多発条件下で輸出する際にはさらなる検討が必要だと思われる。

おわりに

本稿では、本県におけるセンリョウ炭疽病の発生状況および感染助長要因、また防除対策として本病に対する有効薬剤、有効薬剤を中心とした薬剤散布体系と耕種的防除を組合せた総合防除体系の有効性を紹介した。本研究の成果に基づき現地指導を実施した結果、現地では降雨時期の重点防除や圃場衛生を意識した管理が浸透してきている。

最後に、本研究の一部は農研機構生研支援センター



図-5 センリョウ技術マニュアル表紙（2019年作成）
センリョウの栽培方法や活用方法、センリョウに発生する主要な病害虫、STS剤を活用した品質保持技術についてもまとめている。

表-4 センリョウ炭疽病総合防除体系が台湾輸送後の切り枝の発病に与える影響

圃場名	試験区	調査 枝数 (本)	調査 葉数 ^{a)} (枚)	発病葉数			調査 果房数 ^{a)} (房)	発病 果房率 ^{c)} (%)
				落葉 数 (枚)	病斑 葉数 (枚)	発病 葉率 ^{b)} (%)		
A 圃場	総合防除区	10	197	95	59	78.2	23	56.5
	慣行防除区	10	192	94	82	91.7	26	96.2
B 圃場	総合防除区	10	223	22	72	42.2	35	20.0
	慣行防除区	10	236	104	81	78.4	44	43.2

^{a)} 葉数と果房数はあらかじめ輸送前に日本で調査を実施した。
果房については、15粒以上果実のついた果房を調査対象とした。

^{b)} 発病葉率 = {(落葉数 + 病斑葉数) / 調査葉数} × 100。

^{c)} 調査果房数のうち、実腐れ果の発生および落果した果房の割合。

「革新的技術開発・緊急展開事業（うち地域戦略プロジェクト）」の「日本の伝統花きセンリョウの輸出を見据えた輸送及び病害虫対策技術の確立」により行い、成果の一部は、センリョウ技術マニュアルとしてホームページ上（https://www.pref.ibaraki.jp/nourinsuisan/katoku/gaiyo/documents/senryo_manual.pdf）（図-5）で公開しているのを参照されたい。

引用文献

- 1) 稲田 稔ら (2009): 九州病虫研報 55: 31~36.
- 2) ———・古田明子 (2011): 九州病虫研報 57: 45~50.
- 3) 石川成寿ら (1993): 関東病虫研報 40: 63~68.
- 4) 菊地麻里ら (2010): 茨城農総セ園研報 17: 35~42.
- 5) 小林紀彦 (1994): 九州病虫研報 40: 75~81.
- 6) LEANDRO, L. F. S. et al. (2003): Phytopathology 93: 513~520.
- 7) 沖 友香ら (2019): 高知農技セ研報 28: 5~12.
- 8) 澤舩哲也 (2014): 沖縄県農研セ研報 8: 25~29.
- 9) 塚本俊英ら (2010): 日植病報 76(3): 200 (講要).
- 10) YOKOSAWA, S. et al. (2017): J. Gen. Plant. Pathol. 83: 291~298.

(新しく登録された農薬 25 ページからの続き)

●シアントラニリプロール・イソチアニル・ペンフルフェン水和剤

24597: ミネクトフォルスター SC (シンジェンタ) 22/1/26

シアントラニリプロール: 6.5%

イソチアニル: 17.4%

ペンフルフェン: 17.4%

稲 (箱育苗): いもち病, イネドロオイムシ, イネミズゾウムシ, ニカメイチュウ, 紋枯病: 移植 10 日前~移植当日

「除草剤」

●フェノキサスルホン・フェンキノトリオン粒剤

24583: ハヤドリ 1 キロ粒剤 (クミアイ化学) 22/1/12

フェノキサスルホン: 0.75%

フェンキノトリオン: 1.5%

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, オモダカ, アオミドロ・藻類による表層はく離

●フェノキサスルホン・フェンキノトリオン剤

24584: ハヤドリ豆つぶ 250 (クミアイ化学) 22/1/12

フェノキサスルホン: 3.0%

フェンキノトリオン: 6.0%

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, オモダカ

●フェノキサスルホン・フェンキノトリオン水和剤

24585: ハヤドリフロアブル (クミアイ化学) 22/1/12

フェノキサスルホン: 1.5%

フェンキノトリオン: 2.9%

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, オモダカ, アオミドロ・藻類による表層はく離

●イマゾスルフロン・オキサジクロメホン・ピラクロニル・プロモブチド粒剤

24586: サラブレッド G01 キロ粒剤 (協友アグリ) 22/1/12

イマゾスルフロン: 0.90%

オキサジクロメホン: 0.60%

ピラクロニル: 1.0%

プロモブチド: 9.0%

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, オモダカ, クログワイ, 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, ウリカワ, ミズガヤツリ, ヒルムシロ, セリ, アオミドロ・藻類による表層はく離

●イマゾスルフロン・オキサジクロメホン・ピラクロニル・プロモブチド粒剤

24587: サラブレッド G0400FG (協友アグリ) 22/1/12

イマゾスルフロン: 2.25%

オキサジクロメホン: 1.5%

ピラクロニル: 2.5%

プロモブチド: 22.5%

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, ヒルムシロ, セリ, オモダカ, クログワイ, 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, ウリカワ, ミズガヤツリ, ヒルムシロ, セリ, アオミドロ・藻類による表層はく離

●イマゾスルフロン・オキサジクロメホン・ピラクロニル・プロモブチド粒剤

24588: サラブレッド G0 ジャンボ (協友アグリ) 22/1/12

イマゾスルフロン: 2.25%

オキサジクロメホン: 1.5%

ピラクロニル: 2.5%

プロモブチド: 22.5%

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, ヒルムシロ, セリ, オモダカ, クログワイ, 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, ウリカワ, ミズガヤツリ, ヒルムシロ, セリ, アオミドロ・藻類による表層はく離

(42 ページに続く)



チョウ目害虫 5 種における人工飼料を用いた簡易な薬剤感受性検定法

奈良県農業研究開発センター 井 村 岳 男

はじめに

農業害虫に対する薬剤感受性検定は、大別すると、主に以下の三つの目的で実施されていると考えられる。①新規有効成分を見いだすための毒性学的研究、②野外個体群における抵抗性遺伝子頻度の変動等の長期的なモニタリング、③生産現場における防除薬剤の選択である。

これらの研究、あるいは取り組みを遂行するために求められる検定手法は、その目的に沿って最適化されるべきだろう。上述の①においては、検定する薬剤の殺虫活性を定量評価するために、死虫率を厳密に評価できる手法が求められる。また、②の場合も求められるデータは①とおおむね同じだが、近年はPCR法などの遺伝子解析技術の発達により、抵抗性遺伝子を直接検出する技術も開発されている（農研機構，2019）。これに対し、③に求められるのは、死虫率の数値の厳密性ではなく、どの薬剤が「効くか、効かないか」という大まかな情報を、できるだけ迅速に知りたいというものである（井村，2012）。特に、都道府県の病虫害防除所や普及指導機関等が生産現場の被害対策として感受性検定を実施する場合は、死虫率の評価は「効くか、効かないか」の簡易な2分法を満たせる程度の精度でもよいが、生産者の求めに応じられるよう、「いつでも」「簡単に」「迅速に」という三つの要素を満たす必要がある。しかし、実際に③の目的で実施されている感受性検定は、①②の目的のための煩雑な検定手法を用いて、手間暇をかけて実施しているのではないだろうか。

一方で、③の目的のために、「効くか、効かないか」をいつでも、簡単に、迅速に評価することを目的とした様々な簡易検定法が、以下の害虫で提案されている。具体的には、ハダニ類（溝部ら，2015；藤原・鹿島，2019）、アブラムシ類（溝部ら，2017）、アザミウマ類（宮下・藪，2012；AIZAWA et al., 2018）、アザミウマ類とコナジ

ラミ類（井村，2012）等である。これらの方法は、いずれも対象害虫の習性に応じて、異なる発想のもと開発されている。

野菜・花き類を加害するオオタバコガ、シロイチモジヨトウ、ハスモンヨトウは、いずれも高度抵抗性害虫であり、生産現場からの感受性検定依頼が比較的多い害虫である。これらの害虫は、先に例示したハダニ類やアザミウマ類、コナジラミ類と比較すると、体サイズが大きく、検定対象となる幼虫の動きも緩慢で扱いやすいので、生産現場での採集、持ち帰りや検定作業の手間はさほど大きくない。しかし、これらの感受性検定には、通常は食餌浸漬法が用いられるので、薬剤が付着していない新鮮な餌植物をあらかじめ栽培しておく必要がある。そして、いつ生産現場から依頼されるかわからない感受性検定のために、常に餌植物を栽培しておくことは容易ではない。

一方、これらのチョウ目害虫は、人工飼料による継代飼育が可能である（例えば、湯嶋ら 編，1991）。また、市販の人工飼料であるインセクタ LF（日本農産工業株式会社製）を薬液浸漬することで、オオタバコガの殺虫剤感受性検定が可能であったとの報告もある（小野本ら，1996）。市販の人工飼料は入手が容易で長期保存が可能なので、これを用いた感受性検定は、餌植物の栽培を要せず、いつでも実施可能であるという利点がある。しかし、先のインセクタ LF、あるいは現在この代替品となっているインセクタ LFS は、薬液にそのまま浸漬すると崩壊しやすいので、薬液処理時の取り扱いがやや難しく、薬液付着量の均一性に疑問が残る。

そこで、この点を改善するためのより簡易な検定法を考案し、実用性を検証したので、以下にその方法と検定結果を解説する。なお、本検定法による検定結果を、生植物を用いた食餌浸漬法で検定した既報と比較した場合の妥当性については、井村（2021）で詳細に論じているのでそちらを参照されたい。

I 人工飼料を用いた検定法

今回この検定法を検証した害虫は、市販の人工飼料イ

Easy Method for Measuring Insecticide Susceptibility of Five Lepidopteran Species Using Artificial Diet. By Takeo IMURA

（キーワード：ヤガ科，ツトガ科，殺虫効果，化学的防除，殺虫剤，共食い）

ンセクタ LFS で継代飼育可能なヤガ科 4 種（オオタバコガ、シロイチモジヨトウ、ハスモンヨトウ、ヨトウガ）とツトガ科のワタヘリクロノメイガの計 5 種の幼虫である。このほかにもインセクタ LFS で飼育可能で、餌植物を外部から食べるチョウ目幼虫であれば実施可能と考えられる。また、ヤガ科 4 種とワタヘリクロノメイガは体サイズがかなり異なるので、使用する検定容器などの検定手法を少し変えている。ほかの害虫種で実施する場合は、幼虫の体サイズに合わせて、どちらかの手法を選ぶとよいだろう。手順は以下の通りである。

1 ヤガ科 4 種

（1）人工飼料の調製

人工飼料はインセクタ LFS を使用する。インセクタ LFS は、ビニールに被覆された直径 5 cm 程度のソーセージ型の形状で販売されている。これをまず、包丁で厚さ 5~7 mm 程度に輪切りする（図-1）。この際、被覆しているビニールごと人工飼料を切断し、輪切りにした人工飼料の側面がビニールで覆われているようにする。輪切りにした人工飼料は、ろ紙をしいた円筒形のプラスチック製飼育容器（直径 90 mm、高さ 40 mm、ふたの中央にナイロンメッシュを張った直径 40 mm の通気口あり）内に置く（図-2）。

人工飼料をろ紙上に置いた際に、人工飼料の底面とろ紙の間に隙間ができないように、切断面が真っ直ぐになるように切断する。また、上面の傾きが大きすぎると、後述の薬剤処理時に滴下した薬液が流れ落ちてしまうので、上下の切断面ができるだけ平行になるように切断する。

（2）薬剤処理

規定の濃度に希釈した薬液 1 ml を、検定容器内の人工飼料の上面にまんべんなく広がるように、数度に分けて滴下する。4~5 箇所程度に滴下すれば自然に広がる

ので、展着剤の加用は不要である。

薬液処理後、人工飼料が乾燥しない程度まで薬液を風乾させる。春~秋の室温程度であれば、おおむね 30 分~1 時間程度で風乾するが、1 晩放置すると人工飼料自体が乾燥して硬化し始め、餌として適さなくなるので、作業の時間配分に注意する。

（3）供試虫の投入から判定まで

供試虫を人工飼料の上に載せてふたを閉め、25℃の恒温器内に置く。この際、恒温器内が乾燥する場合は、乾燥防止のために飼育容器をチャック付きビニール袋に入れる。速効性剤の場合は 3 日後に生死を判定する（図-3）。供試虫の投入直後は直ちに人工飼料に食いつかず、検定容器内を活発に徘徊するが、翌日には人工飼料に食いついているので特に問題はない。また幼虫の齢期が進むと、後述のように共食いが発生する。筆者が今回試行した検定では、共食いの習性が強いオオタバコガの場合は容器当たり 5 頭、その他 3 種は 10 頭を投入し、3 日後の速効性の判定にはおおむね問題がなかった。しかし、IGR 剤などの遅効性薬剤の効果を見るために 5~7 日間飼育する場合は、共食いによる対照区の減少が大きくなるので、容器当たりの個体数を減らすなどの工夫が必要と考えている。

2 ワタヘリクロノメイガ

（1）人工飼料の調製

人工飼料インセクタ LFS を包丁で厚さ約 5 mm 程度に輪切りする。この際、被覆しているビニールが外れてもよい。また切断面に多少凹凸があってもさほど問題はない。本種の幼虫は先のヤガ科 4 種に比べるとかなり小さいので、小型の飼育容器（内径 50 mm、高さ 16 mm、ふたの中央にナイロンメッシュを張った直径 12 mm の通気口あり）を使用する。輪切りにした人工飼料の上か



図-1 人工飼料‘インセクタ LFS’の輪切り
被覆しているビニールごと輪切りにする。



図-2 処理時の様子
ろ紙を敷いた飼育容器に人工飼料を置き、薬液を処理する。



図-3 生死判定時の様子
左：殺虫効果の高い剤を処理した場合.
右：対照の水処理.



図-4 メイガ用の検定容器作成方法
左：輪切りにした人工飼料の上から容器を被せる.
中：人工飼料をくり抜く.
右：容器の底に人工飼料を押し込んで充てんする.

ら容器を被せてくり抜き、容器の底 5 mm 程度に人工飼料を充てんして検定容器とする（図-4）。

（2）薬剤処理

規定の濃度に希釈した薬液 0.5 ml を、検定容器内の人工飼料の上面に滴下する。数度に分けて滴下する必要は特になく、偏りがあるようであれば、容器を軽く揺すってまんべんなく広げるとよい。また、この場合も展着剤の加用は不要である。以後、風乾については先述と同様である。

（3）供試虫の投入から判定まで

供試虫 10 頭を人工飼料の上に載せてふたを閉め、25℃

の恒温器内に置く。この際、恒温器内が乾燥する場合は、乾燥防止のために飼育容器をチャック付きビニール袋に入れる。後述のように、本種の 2～3 齢幼虫を供試すると、先のヤガ科 4 種とは異なり、速効性剤でも死虫率が安定するまでに 5 日を要した。ただし、遅効性剤とされる BT 剤や IGR 剤でも 5 日後には死虫率がおおむね安定したので、剤の速効性、遅効性にかかわらず、処理 5 日後に判定可能だと考えられる。より発育の進んだ齢期での検定は行っていないので、この点については今後の検証が必要である。

Ⅱ 検 定 結 果

次に、上述の方法で実施した検定結果を紹介する。なお、以下の結果では死虫率 90% 以上を効果が高い、90% 未満を効果が低いとみなした。

1 ヤガ科 4 種

表-1 にヤガ科 4 種における速効性剤の死虫率と共食い率を示した。まず死虫率を見ると、ハスモンヨトウの 2 事例では、スピノサドが 2 個体群で、エマメクチン安息香酸塩とフルベンジアミドが 1 個体群で効果が低かったが、他の剤は効果が高いと考えられた。シロイチモジヨトウの 2 事例では、両個体群間で感受性の傾向は似通っており、エマメクチン安息香酸塩、メタフルミゾン、フルベンジアミド、クロラントラニリプロール、シアントラニリプロール、およびピリダリルが、検定を実施した個体群で効果が低かったが、他の剤は効果が高かった。ヨトウガの 1 事例では、スピノサドの効果が低かったが、他の剤は効果が高かった。オオタバコガの 1 事例では、いずれの剤も効果が高かった。

次に共食い率について検討する。2 齢幼虫を供試したシロイチモジヨトウの 1 事例とオオタバコガの 1 事例では、シロイチモジヨトウのピリダリルで共食い率 20% であった 1 事例を除き、共食い率はおおむね低かった。これに対し、3 齢以上の幼虫を供試した他の事例では共食い率が 20% を超える事例が散見された。このことは、齢期が進んだ幼虫ほど共食いが多くなることを示唆している。ただし、共食い率が 20% を超えた事例について

は、2020 年のハスモンヨトウのスピネトラムと 2019 年のシロイチモジヨトウのスピノサドの事例を除くと、死虫率が 50~87% になった「死虫率が中程度の剤」であり、死虫率が 90% 以上の剤や、逆に死虫率が 20% 以下の剤と水道水処理では、共食い率は低い傾向にあった。このことは、「死虫率が中程度の剤」の場合は、薬剤の影響で先に弱った幼虫から共食いされてしまうためと考えている。共食いが多くなるとデータの精度に問題が生じるが、生産現場での防除に使用できる剤の選抜を目的とした検定の場合、「死虫率が中程度の剤」は効果が低いと推奨剤から除外されるので、データ精度が落ちることはさほど問題ではないと考えられる。また、死虫率が 90% 以上で共食い率が高かったスピノサドとスピネトラムについては、検定実施時の観察では、見かけ上の薬剤発現が他剤よりも遅い傾向があったので、この間に共食いが生じたのかも知れない。

次に、表-2 にヨトウガ以外の 3 種における、遅効性とされる BT 剤と IGR 剤（ルフェヌロンとフルフェノクスロン）の死虫率と共食い率を示した。ハスモンヨトウでは IGR 剤に対する感受性が高く 3 日後にはほぼすべて死亡していたが、BT 剤はいずれも効果が低かった。シロイチモジヨトウはいずれの剤も効果が低かった。オオタバコガではルフェヌロンが 3 日後にはほぼ全て死亡し、クルスターキ系 BT 剤は 7 日後にすべて死亡したが、アイザワイ系 BT 剤は効果が低かった。BT 剤、IGR 剤のいずれも、虫種によって効果が異なったことから、本検定法と剤の相性が死虫率に影響するとは考えにくい。

表-1 ヤガ科 4 種の幼虫に対する速効性剤の感受性検定結果（処理 3 日後に判定）

薬剤名 ^{*1}	希釈 倍率	ハスモンヨトウ				シロイチモジヨトウ				ヨトウガ		オオタバコガ	
		3 齢幼虫 ^{*2}		3 齢幼虫		2~3 齢幼虫 ^{*2}		2 齢幼虫		3~4 齢幼虫 ^{*2}		2 齢幼虫 ^{*2}	
		2019.9 採集		2020.10 採集		2019.9 採集		2020.11 採集		2020.4 採集		2020.7 採集	
		五條市サトイモ		桜井市イチゴ		田原本町グラジオラス		平群町キク		桜井市ブロッコリー		桜井市トマト	
		死虫率 (%)	共食い率 (%)	死虫率 (%)	共食い率 (%)	死虫率 (%)	共食い率 (%)	死虫率 (%)	共食い率 (%)	死虫率 (%)	共食い率 (%)	死虫率 (%)	共食い率 (%)
スピノサド WG	5,000	52.2	23.3	50.0	33.3	90.0	33.3	100	3.3	60.9	23.3	100	0
スピネトラム F	5,000	—	—	95.0	33.3	—	—	100	0	—	—	—	—
エマメクチン安息香酸塩 EC	2,000	73.9	23.3	100	0	6.7	0.0	48.3	3.3	100	6.7	100	0
レビメクチン EC	2,000	—	—	100	0	—	—	100	3.3	—	—	—	—
クロルフェナビル F	2,000	100	0.0	100	0	100	6.7	100	0	100	10.0	96.6	3.3
メトキシフェノジド F	2,000	—	—	100	3.3	—	—	96.7	0	—	—	96.4	6.7
インドキサカルブ DF	2,000	100	6.7	93.3	0	96.3	10.0	100	0	100	3.3	100	0
メタフルミゾン F	1,000	—	—	100	0	—	—	51.7	3.3	—	—	—	—
フルベンジアミド WG	2,000	—	—	82.4	43.3	—	—	72.0	16.7	—	—	—	—
クロラントラニリプロール F	2,000	100	20.0	100	0	6.9	3.3	0	0	100	0	100	0
シアントラニリプロール OD	2,000	100	0	100	3.3	86.4	26.7	13.8	3.3	100	0	100	3.3
フルキサメタミド EC	2,000	100	0	100	0	100	0.0	100	0	100	0	100	0
ピリダリル F	1,000	100	0	92.9	6.7	62.5	20.0	4.2	20.0	96.7	0	100	0
水道水	—	3.7	10.0	0	3.3	0	3.3	0	0	3.3	0	0	0

^{*1} 薬剤名に付したアルファベットは以下の剤型を表す。WG：顆粒水和剤，F：フロアブル，EC：乳剤，DF：ドライフロアブル，OD：油脂分散性水和剤。

^{*2} データは井村（2021）より改変。

死虫率 50~87%，もしくは共食い率が 20% を超えた事例に網掛けした。

表-2 ヤガ科 3 種の幼虫に対する遅効性剤の感受性検定結果

薬剤名 ^{*1}	希釈倍率	ハスモンヨトウ				シロイチモジヨトウ				オオタバコガ			
		3 齢幼虫 2020.10 採集 桜井市イチゴ				2 齢幼虫 2020.11 採集 平群町キク				2 齢幼虫 2020.7 採集 桜井市トマト			
		処理 3 日後		処理 7 日後		処理 3 日後		処理 7 日後		処理 3 日後		処理 7 日後	
		死虫率 (%)	共食い率 (%)	死虫率 (%)	共食い率 (%)	死虫率 (%)	共食い率 (%)	死虫率 (%)	共食い率 (%)	死虫率 (%)	共食い率 (%)	死虫率 (%)	共食い率 (%)
BT (クルスターキ系) DF	1,000	0	0	58.3	20.0	30.0	0	37.0	10.0	54.5	26.7	100	43.3
BT (アイザワイ系) F	1,000	0	0	0	3.3	3.3	0	3.3	0	9.1	26.7	20.0	50.0
ルフェスロン EC	2,000	100	6.7	—	—	13.3	0	14.3	6.7	100	30.0	100	30.0
フルフェノクスロン EC	2,000	96.2	13.3	100	13.3	3.3	0	3.3	0	—	—	—	—
水道水	—	0	3.3	0	3.3	0	0	0	0	0	10.0	0	56.7

*1 薬剤名に付したアルファベットは以下の剤型を表す。DF：ドライフロアブル，F：フロアブル，EC：乳剤。

表-3 ワタヘリクロノメイガ 2～3 齢幼虫に対する殺虫剤の感受性検定結果^{*1}

薬剤名 ^{*2}	希釈倍率	処理 3 日後		処理 5 日後		処理 7 日後	
		死虫率 (%)	共食い率 (%)	死虫率 (%)	共食い率 (%)	死虫率 (%)	共食い率 (%)
アセタミプリド SG	2,000	10.0	0	13.3	0	16.7	0
スピノサド WG	5,000	96.6	3.3	100	3.3	100	3.3
エマメクチン安息香酸塩 EC	2,000	93.1	3.3	100	3.3	100	3.3
BT (クルスターキ系) DF	1,000	100	0	100	0	100	0
BT (アイザワイ系) F	1,000	14.3	6.7	100	6.7	100	6.7
クロルフェナビル F	2,000	100	0	100	0	100	0
ルフェスロン EC	2,000	79.3	3.3	100	3.3	100	3.3
メトキシフェノジド F	4,000	100	3.3	100	3.3	100	3.3
インドキサカルブ DF	2,000	25.0	6.7	96.4	6.7	100	6.7
クロラントラニリプロール F	2,000	55.2	3.3	96.6	3.3	96.6	3.3
シアントラニリプロール OD	2,000	89.7	3.3	100	3.3	100	3.3
フルキサメタミド EC	2,000	100	0	100	0	100	0
ピリダリル F	1,000	100	0	100	0	100	0
水道水	—	6.7	0	6.7	0	6.7	0

*1 データは井村（2021）より改変（2019 年 10 月 10 日，15 日に桜井市の施設キュウリより採集）。

*2 薬剤名に付したアルファベットは以下の剤型を表す SG：顆粒水溶剤，WG：顆粒水和剤，EC：乳剤，DF：ドライフロアブル，F：フロアブル，OD：油脂分散性水和剤。

オオタバコガでは 7 日後の共食い率がどの剤も高かった。オオタバコガは齢期が進むと共食いしやすくなり，今回の検定では 7 日後には終齢近くまで发育していたので，遅効性剤の検定を行う場合は，飼育容器当たりの供試虫数を減らすか，個体別飼育が必要と考えられた。

2 ワタヘリクロノメイガ

ワタヘリクロノメイガは，いずれの剤も処理 7 日後までほとんど共食いがなかった。また，いずれの剤も処理 5 日後に死虫率がおおむね安定した（表-3）。先のヤガ科 4 種と比較して，速効性剤でも薬効の発現が遅れた原因は，本種はインセクタ LFS を餌にした場合，キュウリ生葉よりも摂食量が少ないため，1 日当たりの有効成分の摂取量が少なくなるためと考えられる（井村，2021）。

III 生植物を用いた検定との比較

最後に，本検定法と生植物を用いた食餌浸漬法の比較を，オオタバコガを供試して実施したので紹介する（表-4）。スピノサド顆粒水和剤を供試して，死虫率が低下すると考えられる濃度域において，人工飼料を用いた本検定法と，展着剤を加用した供試薬液にキャベツ葉片を浸漬して与えた場合の死虫率と共食い率を，2 齢幼虫 5 頭×6 反復で比較した。共食い率は，先と同様に「死虫率が中程度の剤」の場合に上昇する傾向が見られた。死虫率は，いずれも薬液濃度に応じた勾配が読み取れ，キャベツ葉片を使用した場合に高く，人工飼料では低い傾向がみられた。このことから，殺虫活性が低下し始める濃度域では，本検定法のほうが，死虫率が低くなる可

表-4 スピノサド顆粒水和剤に対するオオタバコガ 2 齢幼虫の死虫率の検定法による違い

希釈倍率	人工飼料		キャベツ葉片	
	死虫率 (%)	共食い率 (%)	死虫率 (%)	共食い率 (%)
50,000	96.2	13.3	100	10.0
100,000	85.2	10.0	100	10.0
200,000	54.2	20.0	92.0	16.7
水道水	0	6.7	0	6.7

※ 2021 年 9 月 9 日に平群町のキクより採集した個体群の次世代を供試。

能性を示唆している。本検定法は厚みのある人工飼料を使用しているため、薄い葉片を使用するよりも有効成分の摂取量が低くなると考えられる。ただし、今回供試したヤガ科 4 種は、果菜類や結球葉菜類では果実や結球内部に食入する習性がある。このような場合は植物体表面に付着した薬剤の「ひと囓り」での防除効果が期待されるので、本検定法は期待される防除効果を過大評価しない検定法であるとも言えるかも知れない。また本検定法は、感受性低下が始まった場合に、その兆しを敏感に捉

えられる可能性があることも示唆している。

お わ り に

今回考案した検定法は、大きくは「食餌浸漬法」に区分されると考えられるが、餌植物を薬液にそのまま浸漬する既存の方法とは多少手法が異なるので、わかりやすい通称名として筆者は「インセクタ輪切り法」と称している。今後、現場指導に携わる指導機関において、「インセクタ輪切り法」がお役に立てる機会があれば幸いである。

引 用 文 献

- 1) AIZAWA, M. et al. (2018): Appl. Ent. Zool. **53**: 165~170.
- 2) 藤原 聡・鹿島哲郎 (2019): 関東病虫研報 **66**: 118~122.
- 3) 井村岳男 (2012): 植物防疫 **66**: 255~259.
- 4) ——— (2021): 関西病虫研報 **63**: 33~38.
- 5) 宮下奈緒・藪 哲男 (2012): 北陸病虫研報 **61**: 21~23.
- 6) 溝部信二ら (2015): 山口農林総技セ研報 **6**: 29~32.
- 7) ———ら (2017): 応動昆 **61**: 252~255.
- 8) 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, 232 pp.
- 9) 小野本徳人ら (1996): 関西病虫研報 **38**: 23~24.
- 10) 湯嶋 健ら 編 (1991): 昆虫の飼育法, 日本植物防疫協会, 東京, 392 pp.

(新しく登録された農薬 36 ページからの続き)

●イマゾスルフロン・オキサジクロメホン・ピラクロニル・プロモブチド水和剤

24589: サラブレッド GO フロアブル (協友アグリ)
22/1/12

イマゾスルフロン: 1.7%

オキサジクロメホン: 1.1%

ピラクロニル: 1.9%

プロモブチド: 16.7%

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, ヒルムシロ, セリ, オモダカ, クログワイ, 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, ウリカワ, ミズガヤツリ, ヒルムシロ, セリ, アオミドロ・藻類による表層はく離

●フェンキノトリオン・プロピリスルフロン粒剤

24590: ゼータプラス 200FG (住友化学) 22/1/12

フェンキノトリオン: 15.0%

プロピリスルフロン: 4.5%

移植水稻: 一年生雑草, 多年生広葉雑草, エゾノサヤヌカグサ

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, アオミドロ・藻類による表層はく離

●グリホサートイソプロピルアミン塩・テブチウロン・ヘキサジノン液剤

24598: ワイドウェイシャワー

24599: ネコソギエースシャワー

22/1/26

グリホサートイソプロピルアミン塩: 1.2%

テブチウロン: 0.20%

ヘキサジノン: 0.20%

樹木等: 一年生雑草, 多年生雑草, スギナ, コケ類

●グリホサートイソプロピルアミン塩・テブチウロン・ヘキサジノン液剤

24600: レールシャープシャワー V6 (保土谷アグロテック)

24601: ネコソギシャワー V6 (レインボー)

22/1/26

グリホサートイソプロピルアミン塩: 0.90%

テブチウロン: 0.15%

ヘキサジノン: 0.15%

樹木等: 一年生雑草, 多年生雑草, スギナ, コケ類

●グリホサートイソプロピルアミン塩・テブチウロン液剤

24602: ラーチシャワー Z (保土谷アグロテック)

22/1/26

グリホサートイソプロピルアミン塩: 1.0%

テブチウロン: 0.30%

樹木等: 一年生雑草, 多年生雑草, スギナ, コケ類

病害虫の 見分け方 シリーズ

野菜・花き類を加害するハモグリバエ類の見分け方

京都府農林水産技術センター生物資源研究センター **とく 丸 すす む 虫**

はじめに

ハモグリバエは、ハエ目 (Diptera)、ハモグリバエ科 (Agromyzidae) に属する小型 (体長約 3 mm) のハエであり、多くの農業害虫が含まれている (SPENCER, 1973)。ハモグリバエは雌成虫が、産卵管で葉の表皮に小さな穴をあけて葉の中に産卵する。ふ化した幼虫は、葉の中の組織を食べ進み白い筋状の潜孔を形成する。幼虫による加害が激しい場合、葉は白化する (図-1)。ハモグリバエの加害によって、果菜類では収穫対象である果実は加害されないで、間接的に損害が生じる。一方、葉菜・花き類では収穫対象である葉が直接損傷を受けるので、加害量はわずかでも生産物の品質は著しく低下する。

我が国の野菜および花き類の生産現場において主に問題になるハモグリバエは、トマトハモグリバエ *Liriomyza sativae* BLANCHARD, マメハモグリバエ *L. trifolii* (BURGESS), アシグロハモグリバエ *L. huidobrensis* (BLANCHARD), ナスハモグリバエ *L. bryoniae* (KALTENBACH), ネギハモグリバエ *L. chinensis* (KATO) およびナモグリバエ *Chromatomyia horticola* (GOUREAU) の 6 種である (徳丸, 2010)。6 種ハモグリバエの卵、幼虫、蛹および成虫は互いに形態が似ており、生産現場において発生種を識別することは難しい (徳丸, 2018)。一方で、6 種ハモグリバエの発育、増殖能力等の生物学的特性、寄主植物および殺虫剤感受性は種により異なり (徳丸, 2010)、正しく防除対策を構じるためには、発生しているハモグリバエの種を正確に特定することが重要となる。

本稿では、我が国の野菜および花き類で発生する 6 種ハモグリバエ類について簡単に紹介するとともに、生産現場である程度実施できる簡易的な識別法についても紹介する。なお、詳細な 6 種ハモグリバエの発生生態および防除対策に関しては、徳丸 (2008 ; 2010 ; 2018 ; 2019) を参照していただきたい。



図-1 トマトハモグリバエ (左: キュウリ) とネギハモグリバエバイオタイプ B (右: ネギ) による被害葉

How to Recognise *Liriomyza sativae*, *L. trifolii*, *L. bryoniae*, *L. huidobrensis*, *L. chinensis*, and *Chromatomyia horticola* that Attack Vegetables and Flowers. By Susumu TOKUMARU

(キーワード: ハモグリバエ類, 同定法, 簡易識別法, 生殖器, 潜孔痕, 寄主植物)

I 野菜・花き類を加害する主要なハモグリバエ

6種のうち、トマトハモグリバエ、マメハモグリバエおよびアシグロハモグリバエの3種は、1990年代以降に我が国へ侵入した外来性のハモグリバエで、ナスハモグリバエ、ネギハモグリバエおよびナモグリバエの3種は古くから我が国で発生していたと考えられている。また、6種のうちトマトハモグリバエ、マメハモグリバエ、アシグロハモグリバエおよびナモグリバエでは国内外で殺虫剤抵抗性を発達させた個体群の発生が確認されている。

1 トマトハモグリバエ (図-2)

本種は、原産地のアメリカ大陸からハワイ、グアム、タヒチ、アフリカ大陸、インド、タイおよび中国に侵入し、我が国では、1999年に沖縄県、山口県および京都府において初めて発生が確認された(岩崎ら, 2000)。その後は急速に地理的分布を拡大させ、現在は、東北以南の都府県で発生が確認されている。本種は、主に夏期から秋期にかけて多発し(TOKUMARU et al., 2007)、休眠性はなく(徳丸・阿部, 2003)、暖房設備の整ったハウスで越冬すると考えられている(TOKUMARU et al., 2007)。また、他のハモグリバエと比べて高温に適し、増殖能力が高く(徳丸・阿部, 2003)、これまでハモグリバエによる被害がそれほど問題にならなかったキュウリなどのウリ科作物で多発する傾向がある(徳丸・阿部, 2001)。京都府では本種の侵入後、同時に発生することがあるマメハモグリバエとナスハモグリバエの発生が急激に減少している(TOKUMARU et al., 2007; 徳丸, 2010)。

2 マメハモグリバエ (図-3)

本種は、アメリカ大陸を原産地とし、カナダ、アフリカ、ヨーロッパ、台湾、インドおよび韓国に侵入し、我が国では、1990年に静岡県および愛知県で初めて発生が確認され(西東, 1992)、その後、九州・沖縄地域から東北地域まで、一気に生息地域を拡大させた(小澤, 2000)。本種にも休眠性はなく、静岡県では6月下旬から7月上旬に多く発生する。本種の増殖能力も他のハモグリバエと比べて高く、主にキクおよびトマトに大きな被害を与える(西東, 1993)。近年、京都府では本種の発生はトマトハモグリバエの侵入後に少なくなった(TOKUMARU et al., 2007; 徳丸, 2010)。

3 アシグロハモグリバエ (図-4)

本種は、南米大陸を原産地とし、イスラエル、スリランカ、インドネシア、中国および韓国に侵入し、我が国では、2001年に北海道および山口県で初めて発生が確認されたが、その後地理的分布は、北日本地域の一部にとどまってい

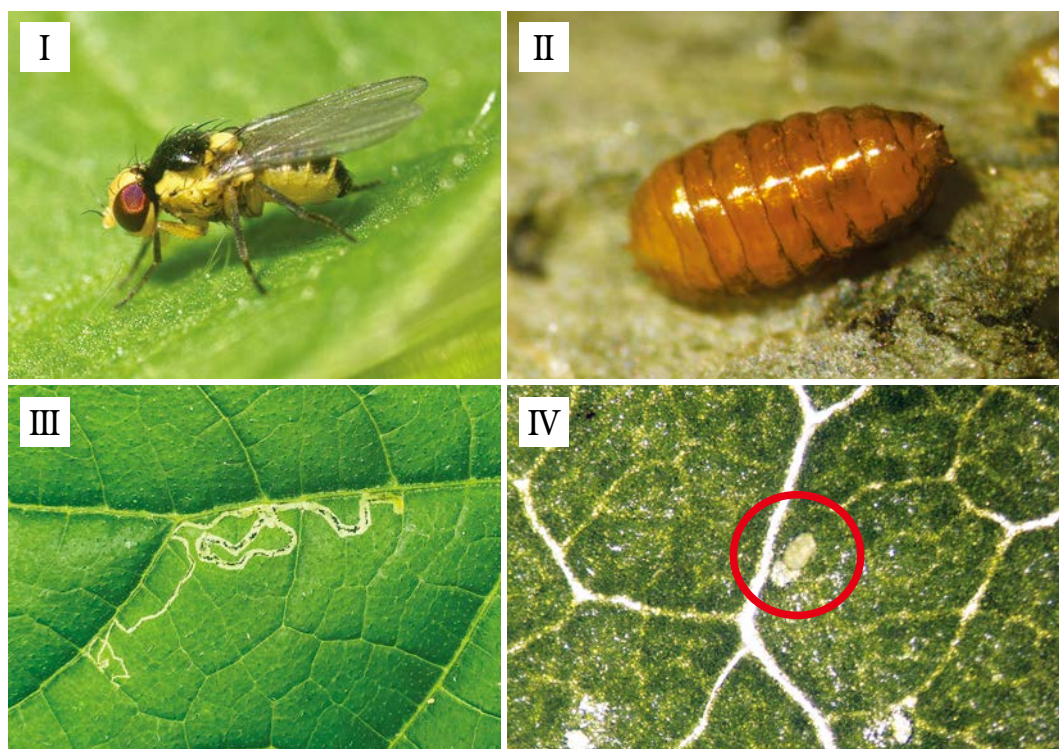


図-2 トマトハモグリバエの成虫 (I), 蛹 (II), 幼虫 (III) および卵 (IV 赤円内)

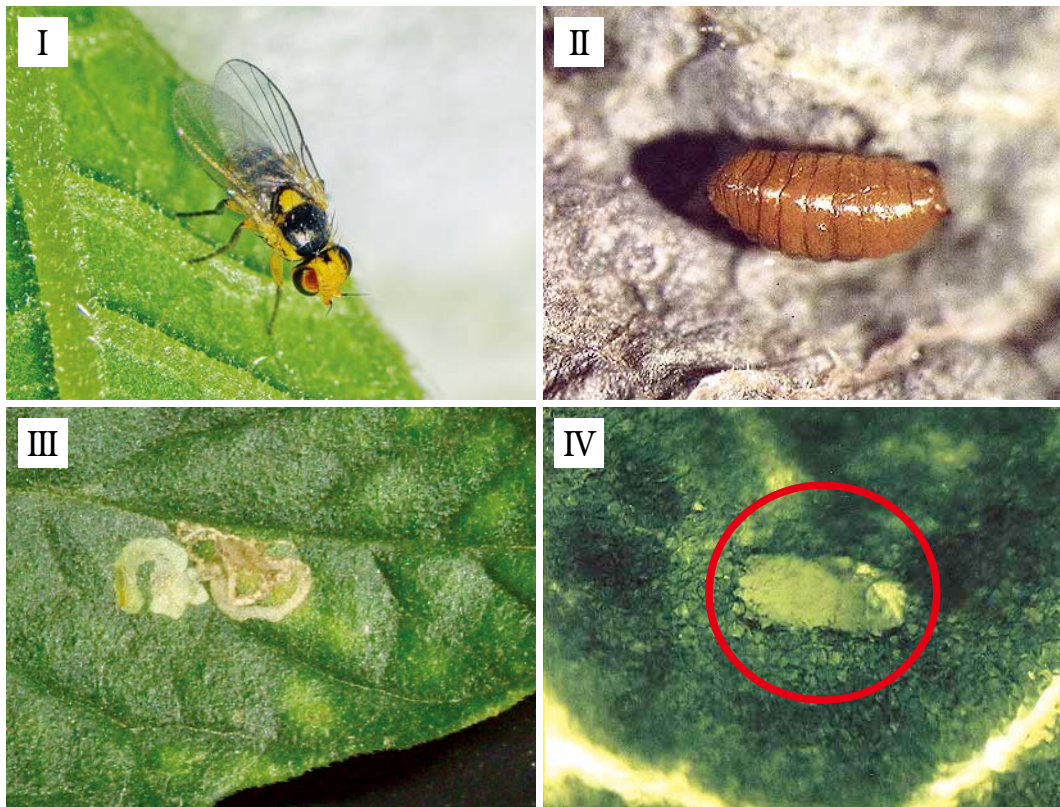


図-3 マメハモグリバエの成虫 (I), 蛹 (II), 幼虫 (III) および卵 (IV 赤円内)

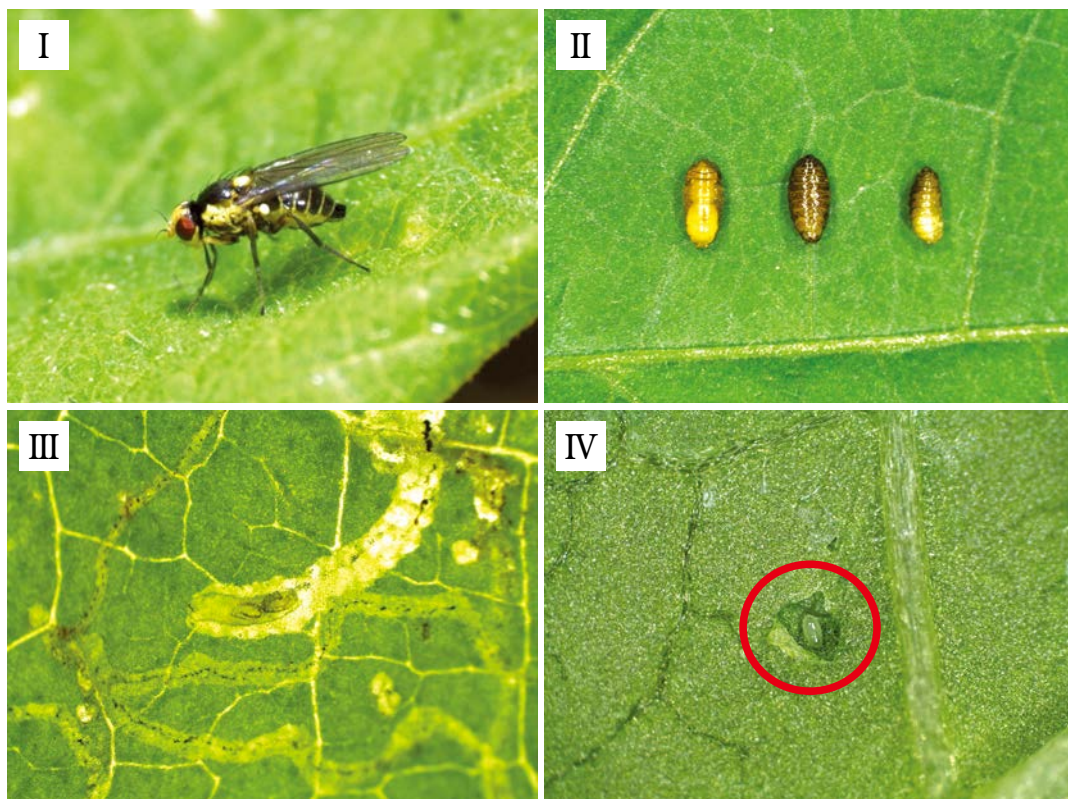


図-4 アシグロハモグリバエの成虫 (I), 蛹 (II), 幼虫 (III) および卵 (IV 赤円内)
(北海道立総合研究機構 中央農業試験場 岩崎暁生博士原図)

る（岩崎ら，2004）。我が国では，キュウリ，ハウレンソウ，テンサイ，ネギ等で発生が確認された（岩崎ら，2004）。

4 ナスハモグリバエ（図-5）

古くからトマトを中心に発生が知られており（SASAKAWA, 1954；笹川，1966），メロンやジャガイモ等でも局地的に多発することがある。ヨーロッパでは，施設トマトでの重要害虫として扱われ，台湾では本種の寄主植物として 36 種類の植物が記録されている。京都府では，主に春から夏にかけて発生する（TOKUMARU et al., 2007）。同時に発生することがあるトマトハモグリバエおよびマメハモグリバエと比べて増殖能力は低く（徳丸・阿部，2003），殺虫剤感受性は高い（徳丸ら，2005）。

5 ネギハモグリバエ（図-6）

本種は，ネギ属のネギ，タマネギ，ラッキョウ，ニラ等を加害する害虫として古くから知られている。海外では，中国，マレーシア，シンガポール，タイ，ベトナム，バングラデシュ，台湾および韓国でも生息が確認されている。タマネギでは，葉だけでなく鱗片も加害する（北海道立総合研究機構 中央農業試験場病虫部予察診断グループ，2015）。また，本種は葉への食害痕が異なるバイオタイプ A（非連続的な潜孔痕）と B（連続的な潜孔痕）が存在する（TOKUMARU et al., 2021）。

6 ナモグリバエ（図-7）

別名エンドウハモグリバエと呼ばれ，エンドウマメでの発生が多い。寄主範囲は広く，マメ科，アブラナ科，ウリ科，ナス科等の農作物を加害する。本種は，これまでエンドウマメおよびインゲンマメでの発生が多かったが，近年は，ダイコンおよびレタスにおいて多発し，その被害が問題になった。本種は，秋から翌年の春まで発生し（藤原ら，2007），夏期には本種の発生は見られなくなる（徳丸，2019）。本種の発育零点は 6.0℃であり（水越・戸川，1999），6 種ハモグリバエの中では最も低い（徳丸，2019）。

II ハモグリバエの見分け方

1 ハモグリバエの採集および飼育法

ハモグリバエの種を正確に同定するためには，まずはハモグリバエの幼虫を各作物から採集し，羽化させる必要がある。生産現場では，ハモグリバエ以外にもキノコバエやキイロショウジョウバエ等の微小なハエが発生することがある

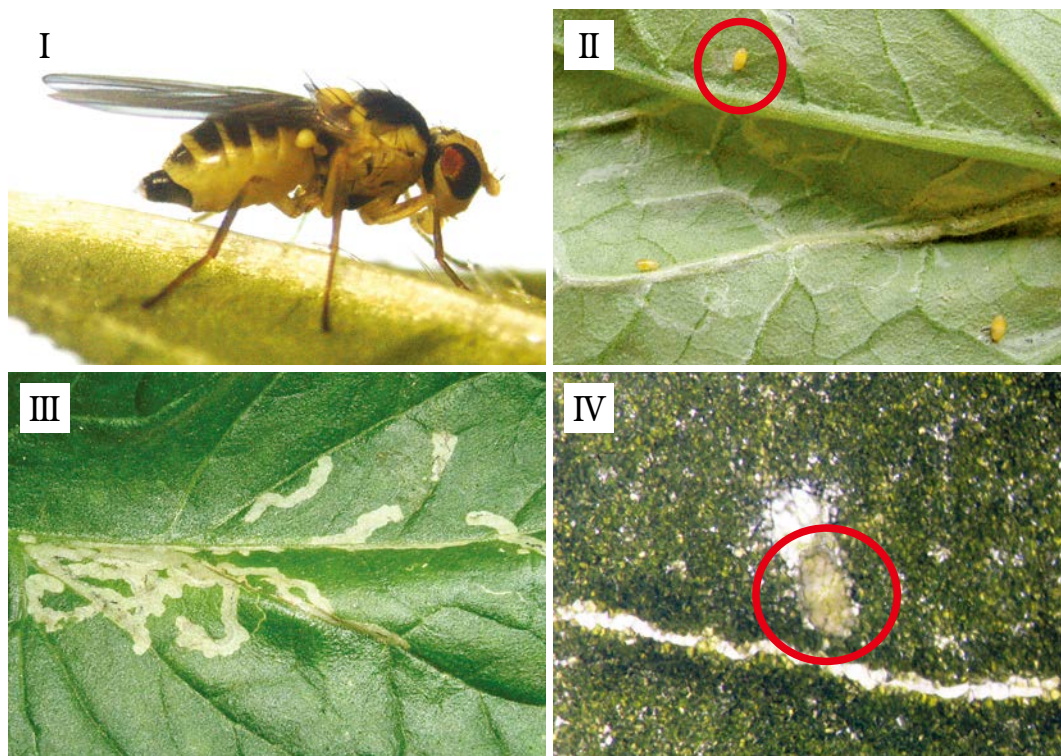


図-5 ナスハモグリバエの成虫（I），蛹（II 赤円内），潜孔痕（III）および卵（IV 赤円内）

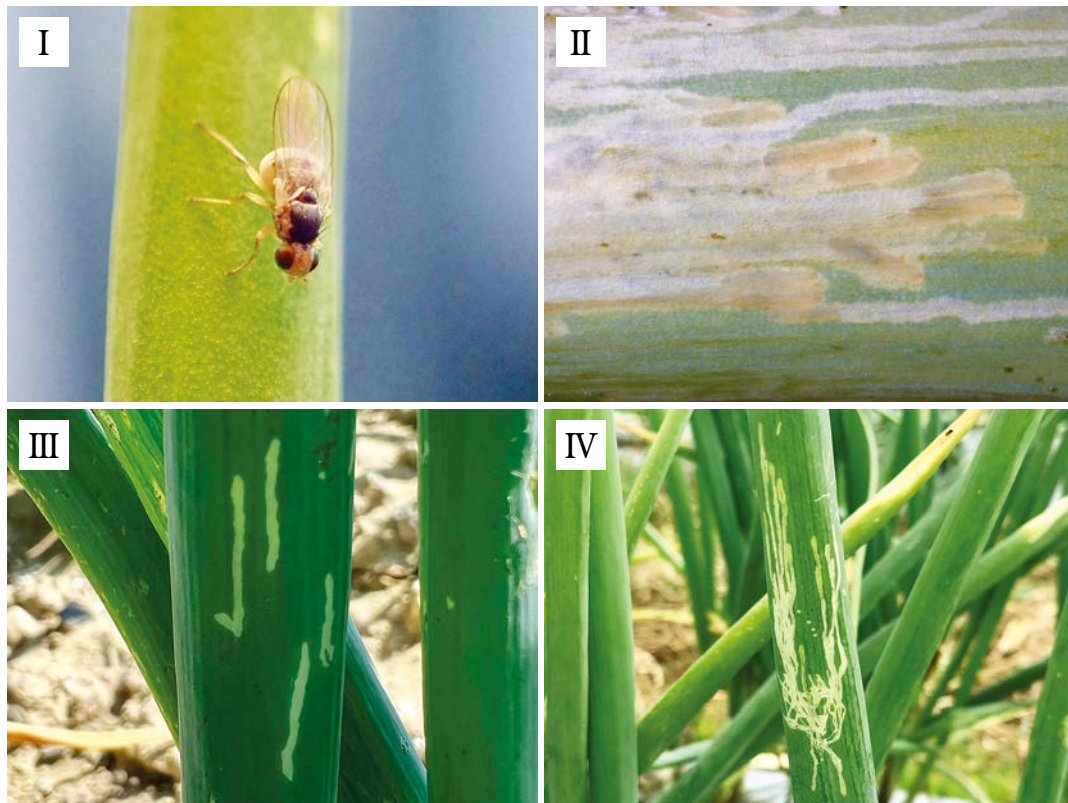


図-6 ネギハモグリバエの成虫 (I), バイオタイプ B の幼虫 (II), バイオタイプ A (III) および B (IV) の潜孔痕

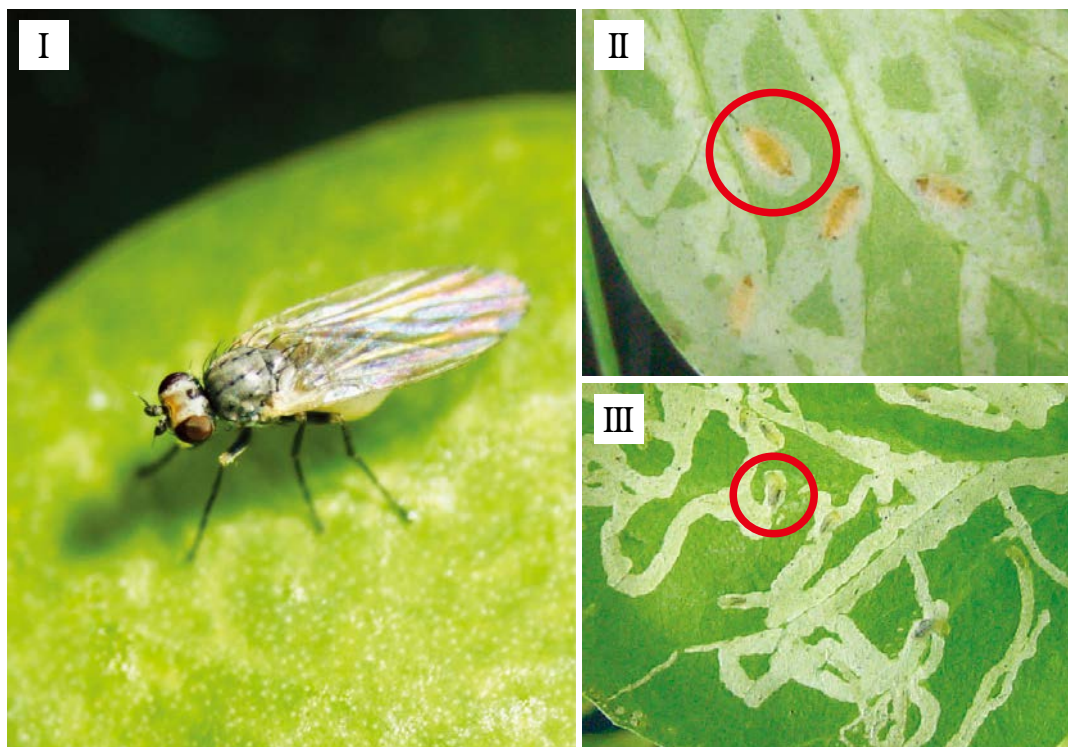


図-7 ナモグリバエの成虫 (I), 幼虫 (II 赤円内) および蛹 (III 赤円内)

ため、必ず葉を加害している幼虫を採集する。

生産現場において、ハモグリバエの幼虫を1～20匹葉ごとで採集する。採集した葉をアイスクリームカップ（250 ml）に入れ、25℃長日条件の実験室内で飼育して羽化させる。ここでネギなどの水分を多く含んだ葉を入れる場合には、過湿にならないようにバーミキュライトを入れるなど工夫する。

2 同定法

6種ハモグリバエのうち、ナモグリバエは、成虫の外部形態の違いで同定が可能である。一方で、他の5種は互いに形態および加害様式が酷似しているため、雄成虫の交尾器先端部の形状の違いにより同定する（ABE and KAWAHARA, 2001；岩崎ら, 2004）。

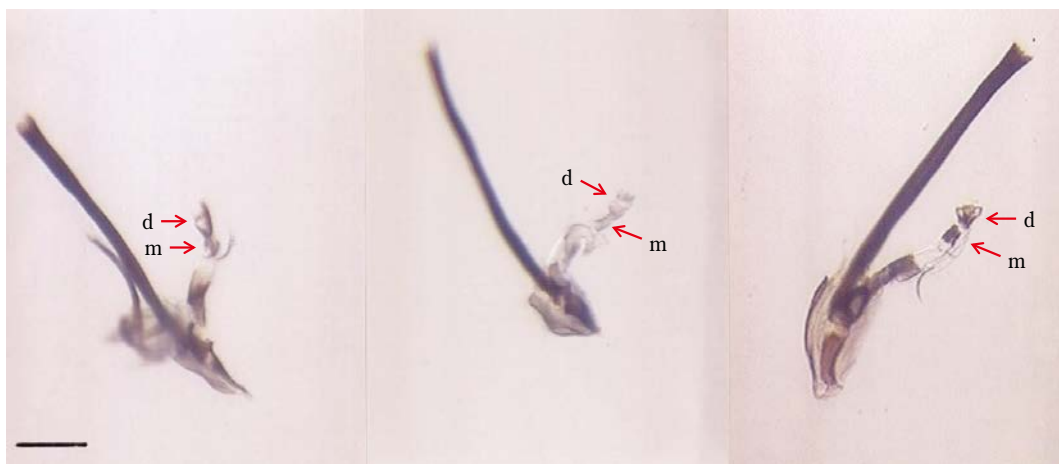
II章-1により羽化させた雄成虫を10%水酸化カリウム水溶液中で5～10分程度湯煎する。湯煎後、腹部先端部をピンセットや柄付き針を用いて実体顕微鏡下（透過光, 300倍）で解剖し、生殖器を取り出し、交尾器挿入部先端のdistiphallusとmesophallusの形状の違いにより同定する（図-8）。また、6種ハモグリバエは、マルチプレックスPCRでも同定することができる（NAKAMURA et al., 2012）。

3 現場でできる簡易識別法

II章-2に示した同定には、交尾器を取り出すなどの熟練の技術と性能の高い実体顕微鏡が必要であり、生産現場で迅速に同定および防除指導を行うことができない。そのため、精度は多少低くても、生産現場において寄主植物や加害様式等で簡易的に識別できる方法を紹介する。

ネギ属のネギ、タマネギ、ラッキョウ、ニラ等を加害するハモグリバエは、ネギハモグリバエにほぼ限定される。春期にはナモグリバエが加害することがあるが、多発することはほとんどない。また、北日本地域ではアシグロハモグリバエが発生する可能性があるが、本種が未発生の地域ではネギハモグリバエである可能性が高い。秋期から翌年の春期までに栽培されるハクサイ、ダイコン等のアブラナ科野菜、マメ科のエンドウ、キク科のレタスでは、ナモグリバエが主に発生する。

他の寄主植物では、複数種のハモグリバエが同時に発生する可能性があり（ABE and KAWAHARA, 2001）、寄主植物での識別は困難であるため、食害痕（徳丸, 2005）、食害痕中の幼虫の糞の色および蛹化の部位により簡易的に識別できる（徳丸, 2018）。図-9に6種ハモグリバエの食害痕および蛹化の特徴を示した。トマトハモグリバエの食害痕は連続的で蛇行型、マメハモグリバエは連続的で渦巻き型、ナスハモグリバエおよびアシグロハモグリバエは葉の表側や裏側を食害する非連続型に分けられる。ネギハモグリバエのバイオタイプAは非連続型でバイオタイプBは連続的で10匹程度の幼虫が集団で加害する（TOKUMARU et al., 2021）。また、食害痕中の糞の色を観察すると、トマトハモグリバエは濃い黒色、マメハモグリバエはトマトハモグリバエよりも薄い黒色、ナスハモグリバエおよびアシグロハモグリバエはマメハモグリバエよりもさらに薄い黒色の糞を線状に排出する。ナモグリバエは糞を線状ではなく点状に排出する。さら



トマトハモグリバエ

マメハモグリバエ

ナスハモグリバエ

図-8 トマトハモグリバエ、マメハモグリバエおよびナスハモグリバエ雄成虫の生殖器
スケール：0.1 mm, d : distiphallus, m : mesophallus.

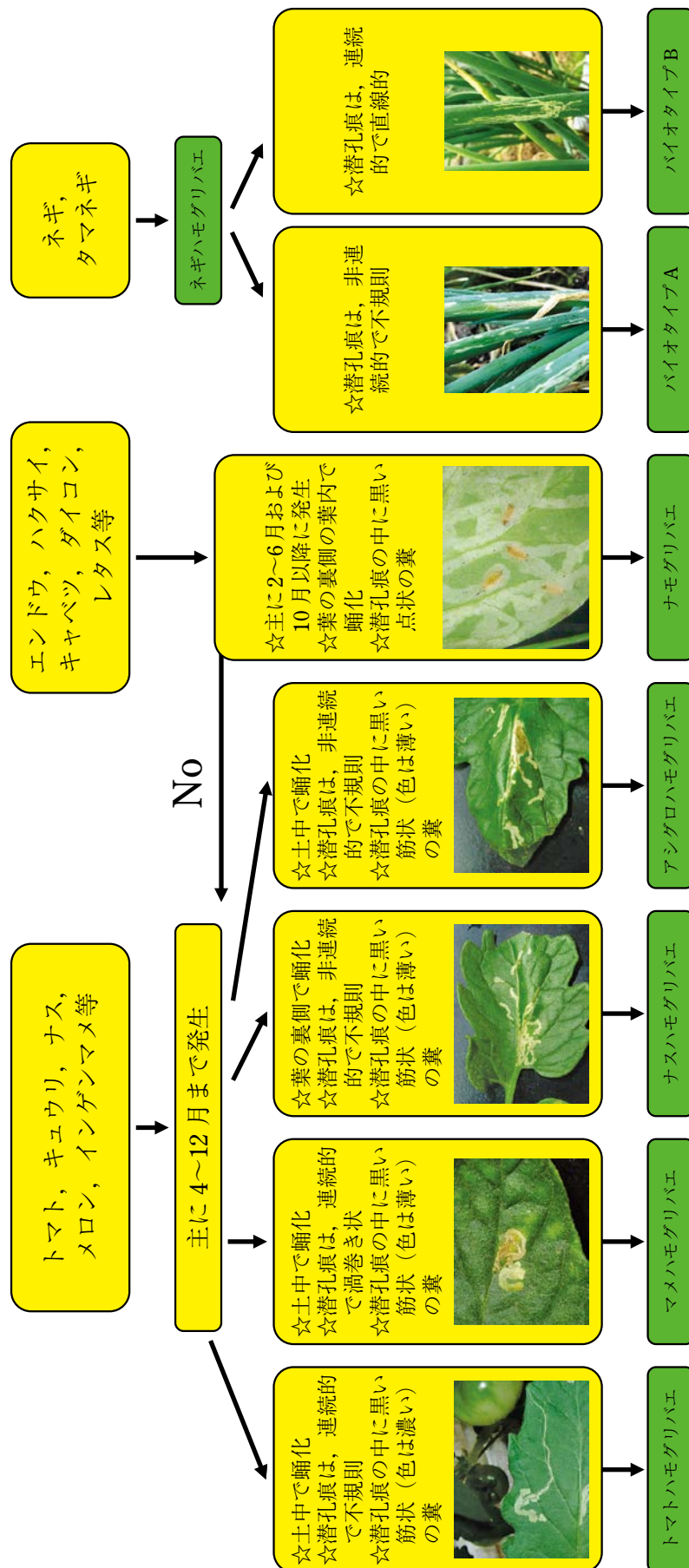


図-9 6種ハモグリバエの簡易識別フローチャート（徳丸，2018 を一部改変）

に、葉の裏側で蛹化する場合には、ナスハモグリバエの可能性が高く、ナモグリバエは葉裏の中で蛹化する。

なお、上記の簡易識別法は、あくまでも生産現場で種の絞り込みを行い、迅速に防除指導を行うことを目的に示しており、100%識別できる方法ではない。

お わ り に

現在、我が国の野菜や花き類におけるハモグリバエの発生は、1990年代のマメハモグリバエ、2000年代初めのトマトハモグリバエがそれぞれ侵入・多発したところに比べると沈静化したといえる。沈静化の原因は、有効な殺虫剤の開発、土着捕食寄生バチの働き等が考えられるが、今後、殺虫剤抵抗性を発達させた個体や遺伝的に異なる系統の発生により、再びその被害が問題になる可能性がある。その際には、正確に発生種を把握することが重要となる。また、我が国の野菜や花き類で発生するハモグリバエの発生実態については、まだまだ不明な点が多く、継続的に発生モニタリング調査を行う必要がある。本稿が我が国の野菜や花き類を加害するハモグリバエの発生実態を解明するうえで少しでも役立てば幸甚である。

引 用 文 献

- 1) ABE, Y. and T. KAWAHARA (2001): Appl. Entomol. Zool. **36**: 277~281.
- 2) 藤原亮介ら (2007): 関西病虫研報 **49**: 97~99.
- 3) 北海道立総合研究機構 中央農業試験場病虫部予察診断グループ (2015): 北農 **82**: 116~133.
- 4) 岩崎暁生ら (2000): 植物防疫 **54**: 142~147.
- 5) ————ら (2004): 同上 **58**: 13~19.
- 6) 水越 亨・戸川 浩 (1999): 北日本病虫研報 **50**: 169~172.
- 7) NAKAMURA, S. et al. (2012): Mol. Ecol. Resour. **13**: 96~102.
- 8) 小澤朗人 (2000): 農業および園芸 **75**: 174~180.
- 9) 西東 力 (1992): 植物防疫 **46**: 103~106.
- 10) ———— (1993): 農業および園芸 **68**: 47~50.
- 11) SASAKAWA, M. (1954): Scient. Rep. Saikyo Univ., Agric. **6**: 106~130.
- 12) 笹川満廣 (1966): 植物防疫 **20**: 181~184.
- 13) SPENCER, K. A. (1973): Agromyzidae (Diptera) of Economic Importance, Dr. W. Junk, The Hague, 405 pp.
- 14) 徳丸 晋 (2005): 第10回農林害虫防除研究会報告—石川大会—: 29 (講要).
- 15) ———— (2008): 関西病虫研報 **50**: 55~59.
- 16) ———— (2010): 植物防疫 **64**: 782~785.
- 17) ———— (2018): ハモグリバエ防除ハンドブック—6種を見分けるフローチャート付—, 農山漁村文化協会, 東京, 103 pp.
- 18) ———— (2019): 植物防疫 **73**: 653~660.
- 19) ————・阿部芳久 (2001): 同上 **55**: 64~66.
- 20) ————・——— (2003): 応動昆 **47**: 143~152.
- 21) ————ら (2005): 同上 **49**: 1~10.
- 22) TOKUMARU, S. et al. (2007): Appl. Entomol. Zool. **42**: 317~327.
- 23) ———— et al. (2021): J. Econ. Entomol. **114**: 1406~1410.

農林水産省プレスリリース (2022.1.12~2022.2.7)

農林水産省プレスリリースから、病害虫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。

- ◆ 持続性の高い農法への転換に向けた技術集を作成！
(22/1/27) /kanbo/kihyo03/220127.html (22/2/2) maff.go.jp/ の後に /docs/press/220202.html
- ◆ 令和3年度イノベーション創出強化研究推進事業のうち緊急対応課題(第1回)の採択課題決定について (22/2/4) /yusyutu_kokusai/kikaku/220204.html

研究室紹介

宮城県農業・園芸総合研究所 園芸環境部

本県の農業試験研究は、1903年4月に現在の仙台市太白区長町に設置された宮城県農事試験場から始まり、宮城県立農業試験場などへの改称や2度の移転を経て、1973年に新しい農業情勢に対応するため宮城県農業センターが現在地である名取市高館に移転し、同時に園芸試験場などが独立しました。2001年に、農業センターは水田農業研究部門を古川農業試験場に移管し、園芸試験場などの研究部門を統合し、名称を現在の宮城県農業・園芸総合研究所に改め、企画調整部門の強化および専門分野ごとの高度で効率的な研究体制を整備し現在に至っています。現在の研究体制は、2019年の組織再編により総務部、企画調整部、情報経営部、野菜部、花き・果樹部、園芸環境部の6部体制となっています。

園芸環境部は、病害虫および土壤肥料に関する研究課題を担当しており、土壤環境チーム、虫害チーム、病害チーム、遺伝子工学チームの四つのチームで構成され、職員は研究補助職員も含め22名となっています。本年度の主な研究課題は、土壤環境チームでは、津波被災復旧農地の生産安定化に向けた土壤改良手法および施肥技術の開発や未利用有機質資源の効果的な活用技術の開発、虫害チームでは、昆虫の寄主選択を阻害する振動や視覚および嗅覚等による新たな害虫抑制技術や土着天敵の保護強化による天敵利用技術の開発、病害チームでは、イチゴ、キュウリ、トマト等の果菜類における総合的病害管理技術やAIを活用した土壤病害診断技術の開発、遺伝子工学チームでは、ウイルス病診断における効率的な遺伝子解析技術や園芸作物に高付加価値を与えるウイルス利用技術の開発を行っています。以下に、現在取り組んでいます病害虫関係の研究成果について一部紹介します。



宮城県農業・園芸総合研究所（中央の白い建物が本館）

〒981-1243 宮城県名取市高館川上字金剛寺1番地
TEL 022-383-8133



大麦間作と開花植物の併用による土着天敵定着試験

1 キュウリの中位葉および下位葉重点防除による地上部病害の抑制

県内のキュウリ産地では、うどんこ病やべと病および褐斑病（以下、3病害）は重要な病害となっており発病前からの定期的な予防剤散布が必須の対策となっています。一方で、低コスト薬剤散布体系の確立も求められていることから、うどんこ病およびべと病については下位葉から発病が始まり上位葉へ病勢が進展していくことに着目し省力で効果的な散布技術の実証を行った結果、15葉目以下の葉に薬剤散布を継続することで、従来の3/4程度に薬剤の節減が可能となり、3病害に対して全葉散布と同等の防除効果が得られたことから、普及に移す技術として情報発信し、現地での普及を図っています。

2 天敵温存植物・間作を利用した土着天敵保護強化による露地野菜害虫防除技術の開発

露地野菜において天敵や天敵を定着させるための二次植物の特性を解明する実証について、2018～20年度は農研機構中央農研や東北農研およびドイツ研究機関との共同研究で取り組み、2021年度からは青森県農林総研が加わり共同研究を行っています。大麦間作と開花植物（ソバ、ハゼリソウ、コリアンダー）を栽植し併用する試験では、春作キャベツでアブラムシ類の土着天敵であるアブラバチ類およびアオムシ等のチョウ目害虫の土着天敵であるコマユバチ類の発生が増加し害虫の密度抑制が認められ、春作タマネギではヒラタアブ類の増加が確認され、作期の後半ではネギアザミウマの寄生密度が抑制されました。これらの成果は、露地栽培におけるIPM技術の導入や化学農薬使用の低減および害虫に対する薬剤抵抗性発達の回避への活用、さらには有機農業での害虫防除技術としての活用等環境負荷の軽減策として期待されます（植物防疫2020第74巻第12号に詳細掲載）。

（園芸環境部長 菅原克哉）

研究室紹介

和歌山県農業試験場 環境部

和歌山県農業試験場の前身である県立農事試験場は、海草郡宮村（現：和歌山市）にあった県農会農事試験場が1907（明治40）年、県に移管されて創立しました。1967（昭和42）年に現在地的那賀郡貴志川町（現：紀の川市）に移転し、今に至っています（図-1）。三毛猫が駅長を務めることで知られる和歌山電鐵貴志川線の終点・貴志駅から約2キロメートル（徒歩約25分）の位置にあります。

当試験場は栽培部と環境部の2部体制で、水稻、野菜、花きを研究対象としています。環境部には部長を含む9名の研究員が配置され（このうち、病虫害担当5名）、病虫害防除、土壌肥料分析等、農業環境に関する分野の試験研究を担当しています。環境部長と病虫害担当研究員は農作物病虫害防除所の職員を兼務し、発生予察、侵入警戒調査、病虫害診断等の業務も行っています。果樹については、別に果樹試験場（本誌第75巻第3号で紹介）、かき・もも研究所、うめ研究所が設置され、それぞれに病虫害担当者が配置されています。

和歌山県では、京阪神に隣接した地理的条件と冬季温暖な気象条件を活かした野菜栽培が盛んであり、エンドウ、シシトウ、トマト、アブラナ科野菜等、多種多様な品目が栽培されています。その中でもエンドウは全国2位の収穫量（2019年）となっています。ここでは、当試験場で取り組んでいる研究課題の中から、エンドウに関するものを紹介します。



図-1 試験場の全景



図-2 エンドウさび病



図-3 防風ネットによるハナアザミウマ防除

エンドウさび病

本病が多発するとエンドウの草勢が低下し、収量の減少にもつながるため、問題となります（図-2）。さび病菌は培地で人工培養できないこともあり、発生生態や防除対策に関する知見が少ない状況にあります。効果的な防除体系の構築につなげるため、発生時期などの生態解明、効率的な接種方法の検討、防除効果の高い薬剤の検討等を行っています。

エンドウ灰色かび病

エンドウの安定生産を確保するためには、灰色かび病も問題となります。薬剤耐性菌発生の可能性もある中で、生産現場で薬剤感受性検定を簡単に実施できるよう、簡易薬剤検定法の開発に取り組んでいます。

キヌサヤエンドウのハナアザミウマ

本虫の加害によりキヌサヤエンドウの外観が損なわれる被害が多発しています。農業による防除だけでは被害軽減が難しいため、光反射マルチや防風ネット（図-3）を活用した対策を検討しています。また、圃場近くの雑草を調査したところ、クズとセイタカアワダチソウにおいて多数の生息が確認されたため、除草による防除について実証試験を行っています。

以上のほか、一般社団法人日本植物防疫協会から新農薬実用化試験を受託しています。生産者の手元に有効な薬剤が届くよう、農薬登録に必要な薬効・薬害の試験を行っています。

（主査研究員 井沼 崇）

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虫害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) テーマは病虫害・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虫害の発生・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) 従来の技術と比べた利点・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。

発生予察用調査資材幹旋品目一覧表

(価格は2022年3月1日現在で、消費税込み、送料サービスです。)

●性フェロモン等誘引物質

対 象 害 虫	会 社	数 量	期 間 /個	販売価格	対 象 害 虫	会 社	数 量	期 間 /個	販売価格
ニカメイガ	サ	12	1 ヶ月	11,000	アリモドキゾウムシ	サ	12	1 ヶ月	11,000
コブノメイガ	サ	12	1 ヶ月	11,000	チャノコカクモンハマキ	住	12	1 ヶ月	8,470
アカスジカスミカメ	ア	12	1.5 ヶ月	8,250		信	12	1 ヶ月	8,250
アカヒゲホソミドリカスミカメ	信	12	1 ヶ月	8,250	チャハマキ	住	12	1 ヶ月	8,470
	ア	12	1.5 ヶ月	8,250		信	12	1 ヶ月	8,250
アワノメイガ	サ	12	1 ヶ月	11,000	チャノホソガ	サ	12	1 ヶ月	13,750
フタオビコヤガ	サ	12	1 ヶ月	11,000	チャドクガ	サ	2	1 年	11,000
イネヨトウ	サ	12	1 ヶ月	11,000	モモシンクイガ	住	12	2 ヶ月	11,330
マメシンクイガ	信	12	1 ヶ月	8,250	ナシヒメシンクイ	サ	12	1 ヶ月	11,000
ハスモンヨトウ	住	8	1 ヶ月	12,980	リングコカクモンハマキ	住	12	1 ヶ月	8,470
	サ	12	1 ヶ月	11,000	リングモンハマキ	信	12	1 ヶ月	8,250
シロイチモジヨトウ	サ	12	1 ヶ月	11,000	コスカシバ	信	12	1 ヶ月	8,250
ヨトウガ	サ	12	1 ヶ月	11,000	ヒメコスカシバ	信	12	1 ヶ月	8,250
オオタバコガ	サ	12	1 ヶ月	11,000	クビアカスカシバ	信	12	1 ヶ月	8,250
タバコガ	サ	12	1 ヶ月	13,750	モモハモグリガ	サ	12	1 ヶ月	11,000
カブラヤガ	サ	12	1 ヶ月	11,000	キンモンホソガ	サ	12	1 ヶ月	11,000
タマナヤガ	サ	12	1 ヶ月	11,000	モモノゴマダラノメイガ	サ	12	1 ヶ月	11,000
タマナギンウワバ	サ	12	1 ヶ月	11,000	スモモヒメシンクイ	信	12	1 ヶ月	8,250
コナガ	住	12	1 ヶ月	8,470	ミダレカクモンハマキ	信	12	1 ヶ月	8,250
	サ	12	1 ヶ月	11,000	ヒメボクトウ	信	12	1 ヶ月	8,250
チャバネアオカメムシ	サ	10	1 ヶ月	22,000	カシノナガキクイムシ	サ	2	1.5 ヶ月	17,600
ナシマルカイガラムシ 専用粘着板 20 枚付	サ	5	1 ヶ月	13,200	シロテンハナムグリ・アシナガ コガネ・ヒラタアオコガネ 空カップ 3 個付 《適用：白色トラップ》	サ	誘 1	3 ヶ月	5,280
アカマルカイガラムシ 専用粘着板 20 枚付	サ	5	1 ヶ月	13,200					
マメコガネ 空カップ 3 個付 《適用：黄色トラップ》	サ	誘 1	3 ヶ月	5,280	カミキリ・ゾウムシ・ キクイムシ・ハバチなどの 針葉樹寄生性昆虫 エタノール 4 個付 《適用：黒色トラップ》	サ	誘 4	3 週間	5,500
スギノアカネトラカミキリ 《適用：黄色トラップ》	サ	誘 4	—	9,680					
訪花性昆虫 《適用：黄色・白色トラップ》	サ	誘 5	—	12,100					
コナダニ見張番	サ	誘 30 枚＋トラップ 10 個			3,850	誘 30 枚		2,750	

●トラップ等捕獲資材

住化式粘着トラップ〈住〉	セット(屋根1台+粘着板12枚)：4,730円、屋根のみ6台：3,960円、粘着板のみ12枚：3,520円
SEトラップ〈サ〉	【色指定あり：白色・緑色より選定】セット(屋根1台+粘着板12枚)：4,180円、屋根のみ6台：3,960円、粘着板のみ12枚：3,520円、100枚：28,600円
小型粘着板(クワシロカイガラムシ用)〈サ〉	100枚入(1枚：22.5cm×12cm)：16,500円
ファネルトラップ〈サ〉	1台：4,950円
住化式乾式トラップ〈住〉	1台：6,600円
AUトラップ〈信〉	1台：11,000円(チャバネアオカメムシ用)
コガネコール・マダラコール用誘引器〈サ〉	【色指定あり：黄色・白色・黒色より選定】1台：7,480円 [カシノナガキクイムシ用(透明)] 1台：13,200円
粘着シート「ITシート」〈サ〉	1箱10巻入り(1巻：10cm×15m)【黄色】：15,510円
「虫取り君」〈サ〉	1箱10枚入り10袋(1枚：10cm×25cm)：16,500円
アカヒゲ・アカスジカスミカメ用トラップ〈ア〉	粘着ネット(6枚)：5,445円、粘着ネット用フレーム(6本)：3,630円

(会社名 ア：アース製薬、サ：サンケイ化学、信：信越化学工業、住：住友化学)

上記調査資材の申し込み方法と注意事項について

- ◆電話、FAXでの申し込み受付は行っておりませんので、必ずJPPAオンラインストアからお申し込み下さい。
- ◆上記品目は防除には利用できません。防除に利用された場合は「農業取締法」違反となります。
- ◆品物はメーカーから直送いたしますが、到着までには1週間程度余裕を見て下さい。
- ◆商品の性質上、注文間違いによる返品は出来ませんのでご注意下さい。

◎申込先：JPPA オンラインストア：<https://www1.enekoshop.jp/shop/jppashop/>



学 会 だ よ り

○第 31 回殺菌剤耐性菌研究会シンポジウムのご案内

日時：2022 年 3 月 30 日（水）10:00～15:45

場所：オンライン（Zoom）にて開催

参加費：無料（講演要旨は PDF 形式を無料配布）

参加申込：2022 年 3 月 18 日まで、Web にて申込

プログラム

10:00～ 開会

10:05～ 薬剤抵抗性病害虫の発生状況と対策の取組
について岡田和秀（農林水産省 消費・安全局 植物防疫課
防疫対策室）10:45～ IPM を基盤とした薬剤抵抗性管理の実践を！
（農林害虫防除研究会（殺虫剤抵抗性対策タスク
フォース）とのコラボレーション企画） 山本敦
司（農林害虫防除研究会常任幹事、日本曹達株式
会社）11:25～ 東北地域のタマネギ腐敗性病害の病原細菌
とその薬剤耐性について遠 瑞枝（東北農業研究センター 畑作園芸研究
領域）

12:05～ 昼食休憩

13:05～ 研究会会計および幹事会活動報告

13:15～ 新規殺菌剤ピジフルメトフェン（ミラビス）
の作用特性と感受性検定

谷口しづく（シンジェンタジャパン株式会社）

13:55～ 宮城県におけるダイズ紫斑病 QoI 剤耐性
菌発生状況について

宮野法近（宮城県古川農業試験場 作物環境部）

秋田県におけるダイズ紫斑病の薬剤耐性菌の動向

渡辺恭平（秋田県農業試験場 生産環境部）

14:45～ イネばか苗病に対するベフラゾエートの感
受性低下とその後の対応策

広告掲載会社一覧 （掲載順）

日産化学(株) …… グレーシア
 サンケイ化学(株) …… ダブルシューター
 バイエルクロップサイエンス(株) …… カウントダウン
 日本曹達(株) …… ダニオーテ
 石原バイオサイエンス(株) …… ネマトリンエース
 エス・ディー・エスバイオテック(株) …… タフエイド
 OAT アグリオ(株) …… サフオイル
 日本農薬(株) …… AI 診断
 アース製薬(株) …… フェロモン EBC
 三井化学アグロ(株) …… 主要品目
 クミアイ化学工業(株) …… ピラキサルト混合箱剤

松本純一（兵庫県立農林水産技術総合センター 農
業技術センター）

15:45 閉会

詳細は学会ホームページでご確認ください。

○「第 5 回植物病理を紡ぐ会」開催のお知らせ

日時：2022 年 3 月 26 日（土）13:30～17:30

場所：オンラインで実施（参加申し込みされた方にメ
ールにて URL をお送りします）

参加費：無料

参加申込：2022 年 3 月 22 日（火）まで、Web にて申込

○第 16 回バイオコントロール研究会のお知らせ

日時：2022 年 3 月 29 日（火）13:00～17:15

場所：オンラインで実施（Zoom）

参加費：無料

参加申込：2022 年 3 月 8 日（火）まで、Web にて申込

次号予告

次号 2022 年 4 月号の主な予定記事は次のとおりです。

2022 年度植物防疫事業・農業安全対策の進め方について
植物防疫課・農業対策室

令和 4 年度植物防疫研究課題の概要
農林水産技術会議

キク白さび病の防除対策
堀越紀夫ら

ベンズイミダゾール耐性を示すタマネギ灰色腐敗病菌の北海道内
分布
野津あゆみ

果樹白紋羽病の温水治療とトリコデルマ資材の併用による治療効
果の向上
高橋真秀

アシタバから分離される Potyvirus の発生分布とその症状 坂本 彩

ニラ褐色葉枯病に対する主要品種の感受性および有効薬剤
森田泰彰ら

病害虫の見分け方シリーズ：ヨトウムシ類の見分け方 野村昌史

研究室紹介：兵庫県立農林水産技術総合センター農業技術センタ
ー 病害虫部
神頭武嗣

大分県農林水産研究指導センター農業研究部 病害
虫対策チーム
山崎修一

植物防疫

2022 年
3 月号

（毎月 1 回 1 日発行）

第 76 巻 2022 年 2 月 25 日印刷

第 3 号 2022 年 3 月 1 日発行
（通算 903 号）

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

定価 965 円

本体 877 円

——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。



タラロマイセス フラバス水和剤

タフエイド®

®は出光興産株式会社の登録商標です。



播種時に灌注、水稻苗の各種病害を予防！



- 播種時の灌注処理により育苗期に発生する各種病害を省力的に予防
もみ枯細菌病、苗立枯細菌病、
苗立枯病（ピシウム、リゾープス、トリコデルマ、フザリウム）
- 温湯消毒種子との併用で病害をしっかり予防
- 特別栽培米生産に最適！

◆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。◆小児の手の届くところには置かないでください。
◆使用後の空容器等は圃場等に放置せず、適切に処理してください。

■製造

株式会社 **エス・デー・エス バイオテック**
〒103-0004 東京都中央区東日本橋一丁目1番5号

■販売

出光アグリ株式会社
営業部：TEL 03-6848-6182



協友アグリ株式会社
東京都中央区日本橋小網町6-1
<https://www.kyoyu-agri.co.jp>

農薬要覧 2021年 令和2 農薬年度

2022年3月上旬発刊予定

農薬要覧

— 2021 —

一般社団法人 日本植物防疫協会

A5判、価格：11,000円
税込、送料サービス

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、病虫害の発生面積・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

一般社団法人 日本植物防疫協会

ご注文はJPPAオンラインストアより
<https://www1.enekoshop.jp/shop/jppashop/>





農林水産省登録
第22801号

殺ダニ・殺虫剤

サフオイル[®]乳剤

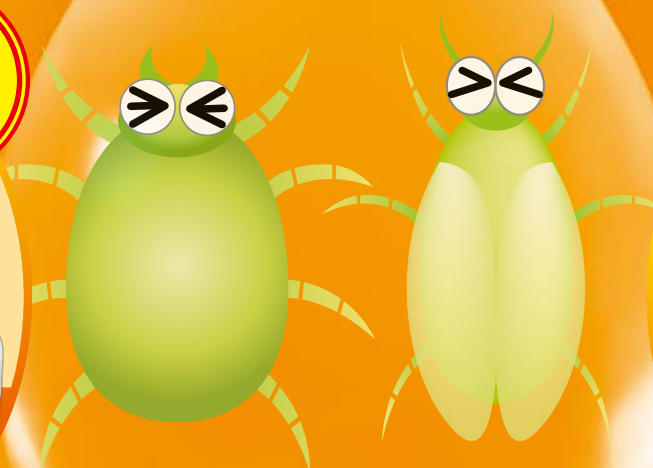
Suffoil

調合油乳剤

一歩上の物理防除剤
残効性・殺卵効果もあるんです！

有機JAS
使用可能農薬

5ℓ
大型規格



天然由来
紅花から抽出



サフオイル乳剤の特長

- 物理的に作用する剤であり、抵抗性が発達するおそれが殆どないので連続散布が可能です。
- 既存の薬剤に対して抵抗性の発達したハダニ類及びコナジラミ類にも効果を発揮します。
- ハダニ類への残効性が認められています。
- 殺卵活性も認められ、ハダニ類及びコナジラミ類の全発育ステージに対して有効です。
- 天敵や有用昆虫に対する影響が小さく、IPM(総合的病害虫管理)に適しています。
- 有効成分は食用の植物油なので、安心して収穫前日まで散布可能です。
- 有機農産物の日本農林規格(有機JAS)別表2に適合する農薬です。

®はOATアグリオ(株)の登録商標



本製品は、国立研究開発法人理化学研究所の
研究成果が利用されています。



OAT アグリオ株式会社

<https://www.oat-agrio.co.jp/> 〒101-0052 東京都千代田区神田小川町1-3-1

コールセンター: ☎ 0120-210-928 (9:00~12:00, 13:00~17:00)
土日・祝日をのぞく



スマートフォン用アプリ

レイミーのAI病害虫雑草診断

農作物に被害を及ぼす病害虫や雑草を写真からAIが診断し、有効な薬剤情報を提供する、スマートフォン用の防除支援ツールです。

無料!

通信料を除く



※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

対応作物



水稲



キャベツ



レタス



はくさい



ブロッコリー



ねぎ



アプリのダウンロードはこちら

日本農業ホームページから

日本農業

検索



■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)NIT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。



日本農薬株式会社

SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS



日本農薬株式会社は持続可能な開発目標(SDGs)を支援しています

斑点米の原因となる アカスジカスミカメの発生予察に

発生予察用フェロモン製剤
フェロモンEBC
アカスジカスミカメ用



フェロモン成分をパラフィンに加え混合、カプセルに充填し徐放性を保つことにより長期間フェロモンのリリースコントロールができます。



発生予察用
フェロモン製剤

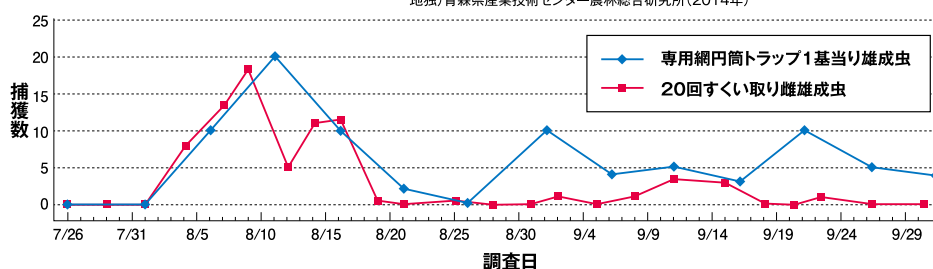
専用網円筒トラップ

フェロモンEBC 捕獲用粘着ネット
フェロモンEBC 捕獲粘着ネット用フレーム

耐水性があり、対象害虫以外は捕獲されにくい黒色粘着ネットを採用した専用網円筒トラップと組み合わせることで、容易にアカスジカスミカメの調査が行えます。

捕獲効力データ

アカスジカスミカメの水田内における捕獲消長
地独) 青森県産業技術センター農林総合研究所(2014年)



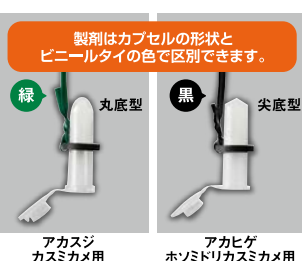
フェロモンEBCアカスジカスミカメ用製剤と専用網円筒トラップを組み合わせることで、水田内におけるアカスジカスミカメ雄成虫の発生消長が明確に捉えられます。

仕 様

商品名	適用作物	内 容	有効期間	使用時期	使用量の目安
フェロモンEBC アカスジカスミカメ用	稲	誘引カプセル12個 ゴムバンド12個 ビニールタイ12本	野外で 約1~1.5カ月	出穂5~7日前から 黄化期まで	1個/10アール

商品名	内 容	使用期間
フェロモンEBC 捕獲用粘着ネット	捕獲用粘着ネット6枚 ビニールタイ18本	1.5~2カ月

商品名	内 容	サイズ
フェロモンEBC 捕獲粘着ネット用フレーム	フレーム6本	幅120mm 高さ580mm



アース製薬株式会社 AOY

〒101-0048 東京都千代田区神田司町2-12-1

お客様窓口 **0120-81-6456**

受付時間9:00~17:00(土、日、祝日を除く)

<http://www.earth-chem.co.jp>

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

三井薬匠 **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

三井薬匠 **クロールピクリン**

ベジセイバー®

ネビジ® 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

シェイデン® 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/>



抵抗性

ウンカに 効き目抜群

新規有効成分配合

ピラキサルト™

育苗箱施用剤

ウンカ類・いもち病・チョウ目・初期害虫
は種時から

新発売

ブーンセクテラ®

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 は種時から

フルスロトル®

ウンカ類・チョウ目・初期害虫 は種前から

セクサロンパティート™



ピラキサルト剤
特設サイト

Piraxalt® active

powered by
CYAZYPYR®
ACTIVE INGREDIENT

powered by
RYNAXYPYR®
ACTIVE INGREDIENT



TM コルテバ・アグリサイエンスならびにその関連会社商標
CYAZYPYR®, 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。

ブーン®, セクテラ®, 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