

シンポジウム「温暖化をもたらす新たな病害虫発生リスクを考える」

Q&A

Q：以前、予察情報を印刷物で配布していた頃は、特に注意報や警報、特殊報などは近隣県とも送付交換し、必要な場合には県内の発生予察調査に活用していました。今は JPP-NET にアクセスしなければそれらの情報に気づかずにいるのではないのでしょうか。どこで何の注意報が出ただけの情報をメールで一斉送信すれば、詳しいことは JPP-NET で検索できると思いますが、今はどのようになっているのでしょうか？

A：都道府県では、地域内の生産ほ場等で収集した病害虫の発生情報について、生産者やその指導者等に対し、適時・適切なタイミングで情報発信できるように、HP への掲載、マスコミの活用、SNS の発信などを講じているところです。

また、農林水産省では、都道府県が収集した病害虫の発生情報を整理し、広域かつ急激にまん延して農作物に損害を与えるおそれがある病害虫の発生について、国の発生予察情報として取りまとめ、都道府県への情報提供、HP への掲載、マスコミの活用等により、情報発信しております。

なお、各都道府県における病害虫の発生状況の調査結果については、これまで同様、都道府県から発出された注意報や警報、特殊報等の連絡が届いた時点で、速やかに JPP-NET に掲載し、都道府県に掲載の連絡をし、情報の共有を図っております。

Q：温暖化による、各害虫の年間世代数の増加は、気温データから計測または予測されておりますでしょうか？ また、参照できる先がありましたらご紹介ください。

A：地球温暖化に関する病害虫の発生・被害予測については、複数の研究者が一部の病害虫を対象に報告しており、例えば、オオタバコガについては、年平均気温が 1℃上昇した場合には、年 4 世代から 5 世代に増加することが示唆されています。

参照先：JPP-NET が提供する有効積算温度計算シミュレーションを用いた大阪府でのオオタバコガ成虫の羽化ピーク日予測

https://www.jstage.jst.go.jp/article/kapps/59/0/59_105/pdf-char/ja

Q：「温暖化」により、栽培面での変更（品種や作期など）が検討されています。病害虫の発生相も変化してくると思われしますので、検討している対応策があれば教えてください。

A：農研機構、都道府県の試験研究機関では、高温耐性を有する品種育成が進んでいます。また、気候変動の影響により、病害虫の発生状況は年々めまぐるしく変化しています。このような年毎の状況の変化に迅速・適確に対応し、防除を実施す

ることは容易ではありません。このため、農林水産省では、より柔軟な防除体系であり、中長期的に見て効果的、省力的かつ持続的な、「予防・予察」に重点を置いた総合防除への移行が必要と考えており、現場定着のために取り組んでいます。

Q：侵入害虫であるチュウゴクアミガサハゴロモについて言及がありましたが、どの程度の防除（防除期間など）が必要との認識でしょうか？

A：チュウゴクアミガサハゴロモについては、多様の果樹等にすす病、新梢の枯死等を引き起こします。慣行栽培を行っている果樹園では経済的被害が発生した事例は認められていないという情報^{*}はあるものの、多発生・無防除の場合、被害が生じるおそれがありますので、発生量に応じて産卵痕のある枝の切除を実施することが重要と考えております。

※兵庫県特殊報（令和7年12月16日発表）

Q：病気の感染や害虫の寄生と作物の生育ステージに密接な関係が有る場合は、そのステージを事前に予測できると適期防除がより可能になると考えます。コムギ赤カビ病について、その技術はどの程度あるのでしょうか？

A：ザルビオ・フィールドマネージャーに小麦生育ステージ予測があります。農研機構では、水稻、小麦などの生育ステージ予測技術を開発しています。予測精度は2～3日程度のズレが生じると聞いていますが、以下のサイトに発育予測がありますので参考にしてください。

<https://sakumo.info/sakumo/contents>

赤かび病では、今回の発表のとおり生育ステージによる防除効果の差が大きいため、防除日の予測には使えません。今年の生育の進み具合を把握することで防除の準備には使える情報となります。

Q：コムギ赤かび病防除（1，2回目）とDON濃度のグラフで、青色の21，22，25，26番のほ場では推奨された手法を励行したにもかかわらず成果が出なかったという結果になっていますが、その原因が判明しているようでしたら教えてください。

A：原因は不明ですが、小麦が倒伏した、子実水分が高いまま収穫して収穫後の乾燥が不十分だった等、小麦の生育状況の影響が考えられます。特に、倒伏でDON汚染が助長された可能性は十分に考えられます。

Q：コムギ赤かび病に対する防除回数の検討をされていましたが、薬剤によって、散布時期により効果に差が出てくる可能性もあると思うので、それぞれの防除に使用した薬剤を教えてください。

A：散布回数と DON 低減効果の試験はシルバキュアフロアブル（2000 倍）を試験に使用しています。散布薬剤自体の効果が影響すると散布時期、散布回数の影響が分からなくなるために同じ薬剤を使っています。

当時の北海道で推奨していた散布体系は以下のとおりです。

- 1 回目（開花始） シルバキュアフロアブル
- 2 回目 ベフラン液剤 25、トップジン M 水和剤、ベフトップジンフロアブル
- 3 回目 シルバキュアフロアブル

Q：コムギ眼紋病では、二次感染を防ぐ時期（節間伸長期）の 5 月上旬の最低気温が重要だとの話でしたが、温暖化により、節間伸長期が早くなっているなどの変化はないのでしょうか？

A：温暖化により、節間伸長期が早くなっているため、暦日での説明は適切ではないと思っております。北海道では、眼紋病に対する薬剤防除の散布時期は、二次感染前の散布を適期として、「散布適期は幼穂形成期～節間伸長期までである。以下のようにしています（北海道農作物病害虫・雑草防除ガイド）。

Q：北海道空知地区で、コムギ眼紋病の重症ほ場の発生はほとんどありませんが、令和 R7 年のように、近年でも気象条件によっては、やや多発する年があります。過去の研究で前年 11 月の降水日数についても言及されていますが、温暖化の多雨によってこの時期の感染が増えている可能性はないのでしょうか？

A：今回のシンポジウムは温暖化によるリスクがテーマでしたので、説明しませんでした。ご質問の通り、播種後 11 月の降水日数が多いと一次感染が増えるため、発病も増える傾向があります（2019, 日本植物病理学会報 85 : 101～107）。一次感染は、罹病麦稈から雨滴で小麦に感染するので、越冬前の一次感染期間の降雨が影響している可能性は十分にあります。

Q：大豆の葉焼病は、温暖化によって北海道でも発生する可能性はあると考えられますか？

A：以前は、東北での葉焼病の発生は認められていませんでしたが、近年になって発病が見られるようになってきたと聞いています。温暖化が進行すれば北海道でも発生するリスクはあります。葉焼病が疑われる症状を見つけたら、農業試験場に診断を依頼することをお勧めします。抵抗性品種で被害を抑えられますが、現在栽培されている品種を抵抗性品種に変更するには期間を要しますので、早めの対応が重要です。

Q：抵抗性品種の育成は、一気に問題解決に繋がることから期待しています。ダイズ葉焼病対策で、2023年以降の農研機構育成品種は抵抗性付与しているとのことですが、農研機構が現在注力している多収性品種、「そらシリーズ」にもこの形質は導入されるのでしょうか？そらたかく、そらみのりは西日本、九州向けですが、多収だけ暑さに弱いでは、普及しないのではないかと危惧しています。

A：抵抗性遺伝子に連鎖したDNAマーカーを使って抵抗性を選抜ができます。抵抗性遺伝子に近いDNAマーカー（SSRマーカー）の情報が掲載されている下記の論文を参考にしてください。

Kim DH, Kim KH, Van K, Kim MY, Lee SH (2010) Fine mapping of a resistance gene to bacterial leaf pustule in soybean. *Theor Appl Genet* 120:1443–1450. <https://doi.org/10.1007/s00122-010-1266-0>

これらのDNAマーカーでの選抜で県の研究機関でも品種改良は可能ですし、農研機構も協力しています。農研機構で育成される大豆品種は、今後、葉焼病抵抗性を付与することにしていきます。「そらシリーズ」の品種は全て抵抗性です。「そらたかく」、「そらみのり」は、高温年においても多収を示していますので、暑さに弱いということはないと考えています。また、温暖化に伴い被害の拡大が懸念される葉焼病に抵抗性を持つため、高温条件下でも安定して多収を維持できると期待しています。

Q：1980年頃、中国大陸から九州に飛来したトビイロウンカが、増殖を繰り返して中部地方まで寄生を拡大して9月に発生した覚えがあります。2020年では、6月下旬頃には東海地方にまで飛来し、大発生に至ったと考えられるようです。近年明らかになった成果ととらえて良いのでしょうか？

長距離移動した時期と範囲が予想できれば、多発生しそうな地域も予想できると考えれば良いのでしょうか？発生を確認するには、予察用のライトトラップで良いでしょうか？

生産現場では、水稻における最終防除時期は8月の出穂期前後が一般的です。防除情報としてはこの防除に間に合うように出さなければ、実効性が低いのですが、予察は可能でしょうか？

A：トビイロウンカの海外からの飛来は、下層ジェット気流の吹く範囲や風の強さによって決まります。このため、昔から関東や北陸地方にまで飛来した年もあり、東海地方まで飛来することは特に近年明らかになった成果ではありません。

飛来の時期と飛来範囲はJPP-NETの飛来予測システムの情報を参考にして、飛来の可能性がある場合に、トラップ調査や現地調査をするのが一般的です。トビイロウンカの飛来量は九州などの西日本でもそれほど多くありませんので、予察灯（ライトトラップ）でも捕獲されない場合がありますので、ネットトラップ（南

西風を受けやすい場所に設置)や、水田内に黄色粘着板を設置するなど、複数の方法と合わせて調査するのが望ましいです。当該県に飛来がなくても、近隣の県に飛来があるときもありますので、近隣の県の情報も参考にしてください。また、ウンカ類にはフェロモンはないので、フェロモントラップはありません。

トビイロウンカは、飛来したタイミングが確実にわかれば、有効積算温度などの計算に基づいて、第1世代、第2世代の薬剤防除適期を予測できますので、水稻の出穂期前後の防除情報を出すことは可能です。飛来時期は毎年違いますので、防除適期(第2世代幼虫発生時期)も飛来時期によって異なりますが、概ね8月中下旬ですので、出穂期前の防除となります。

Q: 海外飛来からイネ収穫時に至るまでに、トビイロウンカの年間世代数は増えているのでしょうか? 第4世代が成虫にならなくても、3.5世代くらいで幼虫の発育、増加が被害を増やしたような事例があれば教えてください。

A: トビイロウンカの年間の発生世代数は、トビイロウンカの飛来タイミングと飛来からイネの収穫までの期間で決まります。イネの収穫までの期間は田植えから約4ヶ月、トビイロウンカの一世代の期間が30日程度ですので、田植え直後に飛来したとすると計算上は3世代を超えて発生できることとなります。しかし、イネの収穫期が近づくとイネの栄養状態も悪化するため、トビイロウンカの第3世代に長翅型が多く出て水田から移出してしまうので、通常は、第4世代はほとんど発生しません。近年、トビイロウンカの年間世代数が増えているということもありません。ただし、品種の特性や栽培体系によっては、希に第4世代の幼虫まで発生する可能性はあります。そうした世代で被害を増やす可能性はありますが、具体的な事例は不明です。

Q: 新潟県では、コブノメイカ成虫が7月半ばに確認されると、8月下旬以降に第1世代幼虫による葉の食害が多く見られましたが、最近では目立った食害は認められません。その要因を教えてください。

A: コブノメイカについては、2009年以降、効果の高いジアミド剤(クロラントラニプロロール剤)が、飛来源を含めて使われてきたため、以前に比べて飛来量が少ない傾向にあり、第1世代幼虫による被害もそれ以前と比べて顕著には見られていませんでした。ただし、近年、このジアミド剤に対する感受性低下も報告されるようになってきましたので、今後の発生には十分注意する必要があります。

Q: セジロウンカは、近年、問題となるような発生が認められません。その要因を教えてください。また、西日本におけるトビイロウンカの発生は、どのような状況でしょうか?

A：セジロウンカは、1980年代には、中国でセジロウンカの増殖しやすいハイブリッドライスの栽培面積が増えたことから発生量が多く、日本にも多飛来していました。近年、この頃ほどの多飛来がみられないのは、中国におけるハイブリッドライスの作付面積の減少が大きな要因であると考えられます。そのため、セジロウンカによる被害は、近年、九州地域も含めてほとんど見られていません。西日本におけるトビイロウンカの発生は、飛来量は2005～2010年頃と比べるとそれほど多くはないものの、2020年には多飛来により、九州地域だけでなく、中国、近畿地域でも坪枯れの被害がでたことがあります。その後、九州地域では、トビイロウンカ、セジロウンカの両方に対して効果の高い、新規ウンカ剤を含む箱施用剤が普及したこと、飛来が比較的少ないことなどから、2021年以降、多発生はしていません。ただし、新規ウンカ剤を含む箱施用剤を使用した場合、飛来世代、第1世代は効果的に防除されていますが、箱施用剤の効果が低下する第2世代以降の発生や、飛来時期が遅い場合の発生については防げない場合があるため、適期（概ね第2世代の幼虫が発生する8月中下旬）に本田防除を実施しています。また、九州地域以外の地域では、あまりトビイロウンカが飛来せず、被害がほとんどないことから、ウンカ剤が含まれていない箱施用剤の使用、抵抗性を獲得しているトビイロウンカには効果の低いウンカ剤（一部のネオニコチノイド剤）を含む箱施用剤を使用している場合があります。そのような場合は、箱施用剤に加えて、適期（第1世代、第2世代幼虫発生時期）での本田防除が必要となります。

Q：北海道でもトマトを中心に被害があり、地域によって加害が確認される時期が異なるために、フェロモントラップを活用し、飛来動向に注視しています。トマトキバガの海外からの飛来動向やその後の国内での飛来（移動）動向など情報がありましたら教えてください

A：2023年に九州地域の複数地点で、同時期にトマトキバガの誘殺が確認されました。この時の誘殺は、気流の解析や同位体比の解析から、中国大陸から飛来したものと推定されています。その後の国内での飛来（移動）については、現在研究中のため、お示しできる情報はありません。トマトキバガの海外飛来の可能性を検証した成果の他に、基本的な生態、防除対策技術の基礎情報については、農研機構が代表のイノベーション創出強化事業の成果を取りまとめた「トマトキバガ防除対策マニュアル」https://www.naro.go.jp/publicity_report/publication/pamphlet/tech-pamph/174389.html が公開されていますので、ご参考にしてください。

Q：果樹に寄生して好適な餌環境と認識した成虫は、集合フェロモンを出していると考えているのですが、いかがでしょうか？ また、PS トラップが発生予察基準になることを期待しています。

スギ・ヒノキの花粉飛散調査は、地元の保健所がダーラム法で調査したデータの蓄積を基に予測しましたが、今では民間の気象会社などが機械で数えてグレード情報を提供していると聞いています。この実数を使う事は可能でしょうか？

A：チャバネアオカメムシの集合フェロモンに関しては、空腹の個体が餌にありつくと放出すると言われていています。そのため、空腹の個体が誘引されやすい傾向にあります。PS トラップは発生源（森林）で成虫に加え幼虫のモニタリングに適した構造をしています。発生予察の調査手法にも掲載されていますので、より活用いただければと思います。

スギ・ヒノキ花粉は民間の気象情報会社が計測機器を多数配置してきめ細かいモニタリングをしています。そういった会社と連携して花粉量をモニタリングできれば有効と考えます。

Q：新潟県佐渡市は、カキ（平核無、刀根早生）の産地です。果樹カメムシ類が、越冬前の秋期（収穫期間中、10月下旬～11月上旬）に飛来し加害が増加していると感じています。温暖化で活動期間が長期化しているのでしょうか？

A：各県で発表している防除情報や発生予察情報では、春季の活動の早期化への警戒を呼びかけています。一方、秋季は目立った報告はありませが、発生世代数の増加に伴う発生量の増加と秋の飛来の長期化のため、秋の防除を追加した事例も県の方から聞き及ぶこともあります。また、南方系のツヤアオカメムシは越冬場所が他の2種と異なる事もあり、気温が高い状態が長引くと飛来する期間も長くなると考えられます。

Q：北海道でもチャバネアオカメムシなど大型カメムシの被害が見られはじめています。カメムシ類の予察にフェロモントラップが活用されているとの話しでしたが、生産現場で活用できる市販のフェロモントラップはあるのでしょうか？

A：チャバネアオカメムシのフェロモンルアーとトラップ器材は日本植物防疫協会ホームページから購入できます。このルアーは果樹カメムシ3種を誘引しますが、クサギカメムシには効率が劣ると言われています。また、このフェロモンは集合フェロモンであり、その特性として、チョウ目の性フェロモンのようにピンポイントで誘引するものと異なり、臭いが漂う近辺に集まる性質が強いものです。そのため、園地内には絶対に設置してはいけません。少なくとも50～100m園地から離して設置してください。

Q：多目的防災網の果樹カメムシ類に対する防除効果を検証した成果等、情報があれば教えてください。

A：多目的防災網の効果は福島県から下記の報告があります。

<https://www.pref.fukushima.lg.jp/uploaded/attachment/670265.pdf>

茨城県は網の目合い 6 ミリメートル目または 9 ミリメートルクロス目以下を推奨しています。

Q：果樹カメムシ類の予察方法について、針葉樹離脱前から被害を受ける夏までの作物と秋以降の作物とで、予察方法の重要度が変わると理解しました（前者は越冬量調査、後者は球果調査が特に重要）。どの時期も予察灯とフェロモントラップを根拠にした情報発出が多いのですが、今後、光源電球入手困難など予察灯が使用できなくなった場合（フェロモントラップのデータにより補完できると考えられますか？

A：チャバネアオカメムシに限りますが、越冬後成虫による被害を予察する場合は、フェロモントラップとスギ雄花（球果量）の重回帰による予察が有効に機能していると思います（予測された発生量が被害に直結するため予察が有効）。一方で、新成虫の動向については、「発生量」が多くても「針葉樹の球果資源量」が多い場合は「被害」に直接的には結びつかないことがあります。予察灯とフェロモントラップでは誘引のシステムや誘殺される個体の性状が異なるため、誘殺消長が同じ傾向にならないことが多くあります。予察灯は春と秋の夜温が低い場合は発生量が多くても誘殺が少なくなります。また、フェロモントラップは、特にチャバネアオカメムシでは空腹の個体が誘引される傾向が強く、餌が潤沢な場合は発生量が誘殺数に反映されないこともあります。そのため、両者を併用して使用している事例が多いと考えます。さらに「球果からの離脱時期」も併せて検討する必要がありますので、球果上の口針鞘数調査なども併せた予察も必要と考えます。

Q：リンゴの黒星病や褐斑病の発生早期化に伴い、防除回数は増えているのでしょうか？

A：総散布数に変更はありません。しかし、各散布時期の防除対象としての重要度は変化しています。黒星病では病原菌の生態早期化や発生状況を考慮し、2019年から「展葉1週間後頃」も重点防除時期と定めています。これは従来よりも重点防除時期を一つ早めたこととなります。褐斑病ではまだ現場指導には反映させていませんが、現在、防除時期の検討を進めています。

Q：大豆・枝豆栽培における、前作緑肥の栽培・すき込みがシロイチモジヨトウの防除に効果がありそうとのことですが、緑肥は「何」を栽培されて、どの「生育ステージ」で緑肥を「どのような機械を使って」粉碎し、土壌混和されたのでしょうか？

A：本件については、1月28日付けの「日本農業新聞」に現在の取り組み内容が掲載されております。有効と思われる緑肥はヘアリーベッチになります。ヘアリーベッチのすき込みタイミング等については、まだ試験段階であり、まだ不確定要素が多いことをご理解ください。

Q：北海道では2025年にシロイチモジヨトウが甜菜で多発し、病害虫防除所が発出した注意報では「道内での露地越冬は困難とされていることから、発生は南方からの飛来によるものと考えられます」と記述されていました。シロイチモジヨトウがかなりの距離を飛翔する能力を有していると考えて良いのでしょうか？

A：シロイチモジヨトウの長距離移動は、以前から言われておりますが、本種の飛翔能力などは解明されていません。ヨーロッパでは長距離移動することが報告されておりますので、気流に乗って移動している可能性は高いと考えられます。

Q：総合討論の中で、調査結果をそのまま予察情報として出すのでは意味がない、との話がありました。限られた地点での調査のため、調査農家の栽培管理などにより大きく影響を受けることもあります。また、要防除水準のない品目も多く、調査結果の数字からどこまで言えるか分からないことが多いと感じています。ご意見をお聞かせください。

A：「予察情報の意義を感じてもらえている品目や対象病害虫」と「さほど感じてもらえていない品目や対象病害虫」との温度差はあると思います。そのなかで「予測の要素」が色濃く、さらに「その精度が高い」ものについては、比較的役に立っているのではないかと感じています。そうでないものについては、どんなに迅速に出されても「現場での観察結果」に留まってしまい、農家としては「既知」の情報となってしまうことは否めません。もちろん、それぞれの現地で、少数の農家で得られた情報からの平均値をどのように活用するかは重要な課題です。それ以上に、どの品目や対象病害虫に対しても「予測ツールの整備」が最重要課題となります。予測が当たらなくなることが、温暖化による一番の懸念材料だと考えています。予測が当たっているうちは、仮に温暖化条件下でも対応策は取れると考えています。

Q：最近、水稻をはじめ、だいた、果樹、野菜などでカメムシ類の発生が多く、被害も生じています。また、家屋などでも頻繁に、カメムシ類が多く見られます。要因を教えてください。

A：分布北限での越冬に関連する時期の温度や、夏期の世代数増加に資する高温の影響が、発生量増加に好適な影響を与えている可能性はあると思います。しかし、「温暖化」といっても、「何」が「いつ」影響しているかは、種やそのステージに

よって異なり、さらに寄主植物側のフェノロジーを通してそれぞれのカメムシ種が受ける影響も千差万別ですので、「カメムシ類」でまとめて話をするのは難しいと思います。

Q：ナシマルカイガラムシの世代が増えているとの言及がありましたが、防除回数は増えているのでしょうか？

A：2023年及び2024年に、有効積算温度を基にしたナシマルカイガラムシの歩行幼虫及び発生時期を調べたところ、第1世代のふ化盛期が6月上旬、第2世代が7月下旬、第3世代が9月上旬となり、年3回の発生が推定され、リンゴ樹の枝に設置した両面テープによる実測値と一致し、過去2回発生期（5月中旬、8月上旬）よりも1回多くなっていることが確認されています。夏場の異常高温により十分な温量が確保され、発育期間が短縮しており、2025年も同様の傾向が認められています。

Q：シンポジウムのテーマに直接関係ないのですが、最近、アブラナ科野菜類のアオムシ、カブラハバチなどの発生が少ないように感じています。その要因については何か知見があれば教えてください。

A：最近、アブラナ科野菜類のアオムシ、カブラハバチなどの発生は少ないと思いますが、防除を行わなかった圃場や家庭菜園では普通に見ることができるので、現行で使用される殺虫剤がこれらの種に対し良く効いているのが、要因の一つになっていると思います。その他、生態的な要因については情報は持っていません。今後、これらの種においても殺虫剤抵抗性が発達するのかどうかを心配しています。

Q：シンポジウムのテーマに直接関係ないのですが、水稻ではイネドロオウムシ、イネツトムシ、イネアオムシ、アワヨトウムシの発生がほとんど見られなくなってきました。その要因については何か知見があれば教えてください。

A：防除圧の低い圃場では、これらの種は普通に見ることができます。現行で使用される殺虫剤がこれらの種に良く効いているのが、要因となっていると思います。これらの水稻に特化した害虫での薬剤抵抗性発達の状況を把握していく必要があると思います。