

病害

1. 北陸地域のバツカクキン (*Claviceps* spp.) について

○田中栄爾 (石川県立大)

バツカクキン (*Claviceps* spp.) は、主にイネ科植物の花器に菌核を形成する子嚢菌類であり、コムギや各種牧草に被害を与える *C. purpurea* がよく知られている。しかし、日本産のバツカクキンの分類やその宿主範囲については十分にわかっていない。発表者は、日本産バツカクキンについて分類学的な位置づけを明らかにしようと試みてきた。本発表では、分類学的には未整理ではあるものの、これまで北陸地域で発生を確認した 12 種に相当するバツカクキンについて報告する。このうち分類学的に確定している種はオニウシノケグサやネズミムギを宿主とする *C. purpurea*、クサヨシを宿主とする *C. humidiphila*、スズメノヒエ類を宿主とする *C. paspali*、チゴザサを宿主とする *C. panicoidearum*、トダシバを宿主とする *C. microspora* である。その他、カモガヤ、コヌカグサ、スズメノテッポウ、スズメノカタビラなどを宿主とする群、カモジグサ類を宿主とする群、ササ類を宿主とする群、チヂミザサを宿主とする群、ススキを宿主とする群、ヨシを宿主とする 2 群はそれぞれ独立種として取り扱う準備をしている。

2. 低温条件における BYDV-PAV 感染の挙動

○田口真由¹・湊 菜未^{1,2} (1新潟大農・2新潟大院自) ビデオ会議 2月16日 14:00~14:30

コムギをはじめとするイネ科作物に感染して黄化萎縮症状を引き起こすオオムギ黄萎 PAV ウイルス (BYDV-PAV) は、新潟県を含む北陸地方で発生が確認されている。病原体による生物的ストレスや温度等の環境ストレスはそれぞれ植物の生育に負荷を与えるが、低温ストレスがウイルス感染に与える影響については知見が乏しかった。本研究では、BYDV-PAV に感染したコムギ品種「農林 61 号」において、低温条件下におけるウイルス蓄積量および植物の防御応答関連遺伝子群・植物ホルモン関連遺伝子群の発現について解析を行った。その結果、接種後 7 日以降を低温条件 (4°C) で生育させたコムギではウイルス媒介昆虫であるアブラムシの繁殖が抑制されたにもかかわらず、接種後 21 日まで温暖条件 (24°C) と比較してウイルス蓄積量に有意な差が認められなかった。このことから、BYDV-PAV の蓄積は接種後 7 日以降の生育温度によって負の影響を受けず、感染初期の接種圧が重要である可能性が示唆された。また本発表では、コムギ防御応答関連遺伝子群および植物ホルモン関連遺伝子群の発現について、定量 RT-PCR 法を用いて無毒虫接種区と BYDV-PAV 感染区で比較解析を行ったので併せて報告する。

3. BYDV-PAV と CYDV-RPS 共感染時のウイルス蓄積量と植物防御応答の変化

○大川あずさ¹・湊 菜未^{1,2} (1新潟大農・2新潟大院自) ビデオ会議 2月16日 14:30~15:00

北陸地方に発生する BYDV-PAV と CYDV-RPS はイネ科植物に単独で葉の黄化・萎縮を引き起こし、コムギにおける共感染時には単独感染時と比較して収量の減少、BYDV-PAV 蓄積量の増加が認められる (高橋ら、令和 2 年度大会)。そこでコムギにおける共感染時の CYDV-RPS 蓄積量を解析したところ、有意に増加することが示された。またムギ類モデル植物であるミナトカモジグサを用いて BYDV-PAV と CYDV-RPS を感染させたところ、葉の赤化症状及び草丈の低下が認められた。ミナトカモジグサにおいては、BYDV-PAV 蓄積量は共感染により接種後 7 日に有意に減少した一方で、CYDV-RPS 蓄積量は接種後 21 日まで変化しなかった。さらに生育後期に BYDV-PAV と CYDV-RPS を感染させたところ、葉に軽微な黄化症状が認められ、非感染時と比較して共感染時に草丈は有意に低下したが、単独感染時と共感染時では差は認められなかった。後期感染下では BYDV-PAV の蓄積量が共感染によって接種後 28 日に有意に減少した。これらの結果からミナトカモジグサにおける共感染時の BYDV-PAV 蓄積量は宿主植物の生育段階によって変化することが示唆された。また本発表では、共感染に伴う防御応答及び植物ホルモン関連遺伝子群の発現変動についても報告する。

4. 多収性早生品種における紋枯病被害と防除要否の検討

○渡部真帆・堀 武志 (新潟農総研作物研)

多収性品種は多肥栽培のため紋枯病の発生が懸念される。予防剤を施用しても薬効が切れてから発病進展する場合もあり、その実害は分かっていない。そこで、多収性早生品種において7月下旬以降に紋枯病が発病進展した場合の品種間差、収量への影響及び防除要否について検討した。供試品種は「ちほみのり」、「つきあかり」、「ゆきん子舞」及び「こしいぶき」(対照)で、施肥は基肥 N 7kg/10a、穂肥 N 3kg/10a 2回とした。接種株率を0、5、20%に設定し、7月中旬に紋枯病菌(大麦粒で培養)を接種した。発病株率、病斑高率、被害度及び収量を調査した。減収率は全接種区で8~20%となり、「つきあかり」の被害度が他品種と比較して高くなったが、被害度当たりの減収率は品種間で差はなかった。本試験のデータに本県の防除のめやすの設定に用いたデータを加え、8月上旬の発病株率とデータセットを要因として、収穫期の被害度に対する分散分析を行うと、要因間の交互作用は認められなかった。以上から、供試品種において7月下旬からの発病進展でも5%以上減収し、防除要否判断は既存のめやすで適応できる可能性が示唆された。今後は多収性品種の防除要否について、さらなるデータの蓄積と検討を行う。

5. 石川県育成フリージア品種「エアリーフローラ」の成球と木子のFreMV濃度比較

○松田絵里子・村濱 稔・小牧正子 (石川農総研)

石川県育成のフリージア品種シリーズ「エアリーフローラ」に感染するウイルス病の中で、主にフリージアモザイクウイルス(FreMV)が問題となっている。フリージアのウイルス病は、次世代の球茎へ垂直伝染し、一度ウイルス病が感染すると防除は困難であることから、ウイルス感染防止対策や感染個体の除去が重要である。フリージアの球茎は成球が1つと、その周りに木子が3~4個形成される。これらが次作の種球になるが、ウイルス感染球の効率的除去の一助とするため、栽培期間中にウイルス感染が確認された3品種、計33個体について、成球と木子のウイルス濃度の比較を行った。まず、各個体の成球と木子を採取し、発芽させた。伸長した幼葉からtotalRNAを抽出し、定量RT-PCRを用いてウイルス濃度を測定した。その結果、ウイルス濃度はtotalRNA100ngあたり $1.64 \times 10^{-15}g$ から $7.24 \times 10^{-13}g$ の範囲で検出され、成球が木子よりも濃度が高いものが16株、低いものが17株となり、成球と木子でのウイルス濃度差は個体差によるものであった。以上より、成球、木子によらず、ウイルス感染のリスクは同程度と考えられるので、ウイルス感染防止対策を徹底することが重要である。

6. ドローンの夜間散布に関する飛行環境、散布効率についての基礎調査

○川上郷子¹・松田絵里子¹・渡邊照之¹・小出良平¹・植松 繁¹・安達直人¹・中坂高士²・小林健史²・星野祐輝²・永島秀樹¹ (¹石川農総研・²(株)オプティム)

ドローンは農業分野において急速に利用が進んでおり、病虫害防除としての農薬散布の活用も広まりつつあるが、農薬散布は天候に左右されることから、限られた時間の中で適期防除が困難となる場合がある。そこで、日中に比べ比較的風が穏やかと考えられる夜間におけるドローンを活用した農薬散布効果を検証することを目的とし、水稻栽培における飛行環境や散布効率に関する基礎調査を行った。地上1.5m及び稲体上2mの高さでの24時間の風速変化を測定した結果、19時~翌5時に農薬の空中散布にかかるガイドラインにおいて基準値となる3m/s以下となることが多く、農薬散布に適した環境であると示唆された。また、感水紙を用いて様々な風速、風向条件下での散布状況を調査した結果、同程度の風速下では進行方向に対して横風の場合にドリフトを軽減できると考えられた。夜間散布では安全を確保するため、照明機具の使用や作業員の増員が必要になるものの、作業時間については日中散布と同程度であった。以上より、ドローンによる夜間散布は効率的な適期防除ができるだけでなく、日中散布において生じる散布ムラやドリフトを軽減できると示唆された。

7. アブラナ科炭疽病菌に抵抗性を示す *Raphanus sativus* の選抜

○田中里実・高原浩之（石川県立大）

アブラナ科炭疽病菌 (*Colletotrichum higginsianum*) は、アブラナ属 (*Brassica*) やダイコン属 (*Raphanus*) などの多くのアブラナ科野菜類を宿主とする病原糸状菌である。近年、アブラナ科野菜類に対する炭疽病の被害が顕在化しつつあることから、炭疽病抵抗性を保有する品種や系統の整備、ならびに抵抗性育種に向けた研究を進めていくことが重要である。そこで我々は、炭疽病抵抗性育種に向けた第1段階として、ジーンバンクや在来のダイコン属 *Raphanus sativus* 52 品種に対してアブラナ科炭疽病菌の接種実験を行い、本菌に対する抵抗性品種の選抜を試みた。その結果、接種個体すべてで抵抗性を示す1品種を見出した。その一方で、抵抗性と感受性が混在する品種も見出された。そこで、抵抗性を示した個体の自殖後代を作出し、再接種を行ったところ、新たに2品種を抵抗性候補（系統）として見出した。今後、これらの抵抗性機構を明らかにしたい。

8. 炭疽病抵抗性遺伝子の同定を目的とした *Brassica rapa* の遺伝解析

○夏目英哉・高原浩之（石川県立大院）

我々の研究室では、ハクサイなどが属する *Brassica rapa* の栽培品種を用いて、アブラナ科炭疽病菌に対する抵抗性・感受性品種の選抜および炭疽病抵抗性遺伝子の探索を試みている。これまでに *B. rapa* 36 品種への炭疽病菌の接種試験を行い、複数の炭疽病抵抗性候補品種を見出した。炭疽病抵抗性遺伝子（座）を探索するために、抵抗性と感受性を示した品種の1回自殖を親とした遺伝解析を行った。品種間交雑 F1 に対する接種実験を試みたところ、抵抗性、感受性、またその中間型の表現型が現れた。そこで、抵抗性を示した F1 個体から自殖後代 F2 を作出し、再度炭疽病菌を接種したところ、再び3タイプの表現型に分離し、その分離パターンは単純なメンデル遺伝を示さなかった。以上のことから、選抜品種における炭疽病抵抗性には複数遺伝子が関与し、それらをヘテロで持つことが考えられた。

9. 逆転写 RPA 法を用いたオオムギ黄萎 PAV ウイルスの迅速かつ簡便な検出系の検討

○藤田 茜¹・湊 菜未^{1,2}（¹新潟大農・²新潟大院自） **ビデオ会議 2月16日 16:00~16:30**

北陸地方を含む世界中に発生するムギ類の黄萎病はイネ科作物に収量損失をもたらす、オオムギ黄萎 PAV ウイルス (BYDV-PAV) はその主な病原の一種である。ウイルス病防除には早期診断が重要であるが、PCR 法などの従来診断手法は長時間を要するうえ高額な機器が必要なことから、屋外や低設備環境での利用には課題が多かった。簡便なウイルス検出系として、近年開発された等温核酸増幅法であるリコンビナーゼポリメラーゼ増幅 (RPA) 法が有望視されている。そこで本研究では、逆転写 RPA 法を用いた現場で利用可能な BYDV-PAV 検出系を検討した。本系を用いてコムギ及びオオムギの葉片から BYDV-PAV 検出を試みたところ、低温かつ短時間 (39°C、20 分) で標的遺伝子断片の特異的増幅が認められた。その一方で BYDV-PAV と近縁な同科異属の CYDV-RPS に対する非特異的増幅は見られず、宿主汎用性とウイルス特異性が示された。また低設備環境での利用を想定し、市販の保温マグボトルや使い捨てカイロを用いて RPA を行った場合においても検出が可能であった。以上の結果から、本系はこれまで病害診断が難しかった地域や屋外圃場での迅速かつ簡便なウイルス検出に有用であると考えられた。

10. BYDV-PAV による媒介昆虫の宿主植物選好性の変化

○羽鳥秀一¹・湊 菜未^{1,2}・大竹憲邦¹・弘中満太郎³ (¹新潟大農・²新潟大院自・³石川県立大)

ビデオ会議 2 月 16 日 16:30~17:00

昆虫媒介性ウイルスは自身の感染拡大のため媒介昆虫の宿主植物の選好性を変化させることが知られている。本研究ではイネ科植物に感染するオオムギ黄萎 PAV ウイルス (BYDV-PAV) による媒介昆虫ムギクビレアブラムシの宿主選好性の変化について、コムギおよび穀類の新規モデル植物であるミナトカモジグサそれぞれで、感染植物と非感染植物の二者択一選好性試験を行った。アブラムシに 12 時間以上の選択時間を与えた場合、保毒虫は有意に非感染植物を選好したのに対し、非保毒虫が特定の植物を選好する傾向は認められなかった。また、放飼後 12 時間から 72 時間まで選好性の傾向に経時的な変化は見られなかった。一方、20 分間の短時間では保毒虫、非保毒虫の両方で宿主を選択しない個体が多く見られ、植物を選択した場合には非感染植物を選好する傾向が認められた。このことから、BYDV-PAV は感染を拡大するために、匂いや視覚的な手がかりによるアブラムシの定位だけでなく摂食行動など定着に影響を及ぼしている可能性が示唆された。加えて本発表では媒介昆虫の定着行動に寄与し得る BYDV-PAV 感染コムギ葉身の遊離アミノ酸濃度や糖組成についても報告する。

11. ダイズ野生種に由来するダイズ黒根腐病抵抗性 QTL の富山県圃場での検証

○三室元気¹・南條洋平²・菱沼亜衣³・田口文緒²・姜 昌杰⁴

(¹富山農総技セ農研・²農研機構・作物研・³農研機構・東北農研・⁴農研機構・生物研)

ダイズ黒根腐病に対して、これまで、ダイズ野生種 54 系統から、室内検定において強い抵抗性を示す 3 系統が見出されているが (Jiang et al. 2020)、これら 3 系統の富山県圃場における抵抗性を根の発病程度で評価したところ、2 系統 (Gs-7, 9) は基準品種「エンレイ」と比べ発病度が低く、圃場でも抵抗性が確認された。このうち Gs-9 について、戻し交配後代から開花期遺伝子群及び伸育性遺伝子 *Dt1* がエンレイ型で、2 つの抵抗性 QTL (*qRci1*, *qRci2*) (田口ら, 2020) のいずれかを持つ個体を選抜し、得られた BC1F3 系統対の圃場検定を実施した。まず、*qRci1*, *qRci2* のいずれかの抵抗性 QTL についてエンレイ型または Gs-9 型である 2 つの系統対計 4 系統と「エンレイ」を含む 5 個体を 1 反復として、計 104 反復を圃場に展開し、根の発病程度を調査した。次に、このうち、「エンレイ」の発病程度が 2 以上となった 31 反復を評価対象とした。その結果、エンレイ型系統と比べて、*qRci1* 又は *qRci2* が Gs-9 型である系統は有意に発病が少なく、これらの QTL が圃場でも効果が示すことが確認された。

12. 長野県におけるイネ紋枯病被害の簡易調査手法

○中島宏和・阿曾和基 (長野農試)

長野県では紋枯病の発生面積は多いが実害に及ぶことが少なかったため農家の防除意識は低い。しかし、近年では上位葉まで病斑が進展する圃場が散見されており、防除要否の判断指標が求められている。そこで、被害の簡易な調査指標として発病葉位と減収率の関係を検討した。2016 年~2020 年に紋枯病が自然発生する 6 圃場において成熟期に株単位で病斑高率と収量 (各圃場の無発病株に対する相対収量) の関係を調査した。病斑高率と減収率の傾きは圃場によって異なったが、減収率は最大 25%程度で、病斑高率が上がるほど減収率は増加する傾向であった。次に、全圃場の 313 株のデータを用いてロジスティック回帰分析により減収率と病斑高率の関係を推定した結果、20%減収は病斑高率 78%、15%減収は同 69%、10%減収は同 58%、5%減収は同 39%で発生すると推定された。また、発病葉位と病斑高率の関係を調査すると、止葉までは病斑高率 70~80%、止葉葉鞘までは同 60~70%、次葉および次葉葉鞘までは同 40~50%、3 葉までは同 30~40%に相当した。以上から、株単位の減収率の推定は発病葉位が止葉までは 20%、止葉葉鞘までは 15%、次葉までは 10%、次葉葉鞘までは 5%減収するとした簡易指標を作成した。

13. ニコチアナベンサミアナ 16c 転写抑制系統の作出

○猪俣陽輔¹・高濱有沙^{1,2}・佐野義孝¹ (¹新潟大農・²現 横浜植防)

ビデオ会議 2月17日 11:00~11:30

ウイルスに対する宿主の防御機構として、ウイルスの転写後抑制 (post transcriptional gene silencing, PTGS) とともに転写抑制 (transcriptional gene silencing, TGS) が知られており、TGS はプロモーター配列のメチル化により引き起こされる。DNA ウイルスは宿主細胞核内において転写複製することから、植物宿主の TGS による抑制を回避する分子機構を持つと想定される。環状一本鎖 DNA を持つジェミニウイルスでは付随性のアルファサテライトが TGS のサプレッサーとして機能する可能性が報告されている。ジェミニウイルスと同様に環状一本鎖 DNA をもつナノウイルス科のレンゲ萎縮ウイルス (MDV) における付随性のアルファサテライトの遺伝的多様性について昨年度本大会において報告した (高濱ら) が、MDV においてもアルファサテライトが TGS サプレッサーとして機能することを確認することを目的とし、ニコチアナベンサミアナ 16c 転写抑制系統 (16-TGS) を作成した。今回は、16-TGS 系統の作出過程とウイルス遺伝子による TGS 回避の可能性について報告する。

14. かん水方法及び品種がネギ葉枯病の発生に与える影響

○岸 孝二・黒田智久 (新潟農総研園芸研) ビデオ会議 2月17日 11:30~12:00

かん水方法及び品種がネギ葉枯病の斑点病斑と黄色斑紋病斑の発生に与える影響を調査した。試験区の構成はかん水方法及び品種の 2 要因とし、かん水はスプリンクラーかん水と株元かん水、品種は夏扇パワー、夏扇 4 号及び源翠を供試した。立毛調査は 7/30 から 10/19 まで約 14 日おきに実施し、株あたり斑点病斑数を計数した。また、収穫時には黄色斑紋病斑の発生程度をそれぞれ指数 0-4 で判定した。株あたり斑点病斑数は、スプリンクラーかん水では 9 月以降急増し、最大値は 10/4 に 4.0 個/株となり、10/19 には 1.0 個/株未満に減少した。株元かん水の株あたり病斑数は、全期間でスプリンクラーかん水よりも低く推移し、最大値は 9/17 の 1.5 個/株であった。また、収穫時の黄色斑紋病斑の発病株率は品種間差があり、夏扇パワーで最も高く 59.2%、源翠で最も低く 49.8%であった。指数 3 以上の重症株率では、品種間差は判然としないが、かん水方法による差が認められ、スプリンクラーかん水で 27.2%、株元かん水で 10.9%であった。以上から、黄色斑紋病斑の発病は品種の影響が認められ、斑点病斑及び黄色斑紋病斑の重症化には、スプリンクラーかん水によって生じた葉濡れが関与している可能性があると考えられた。

虫害

15. 光源周辺での拘束防止を目的とした走光性昆虫の飛去タイミングの特定

○笠井 紘希・弘中 満太郎 (石川県立大) **ビデオ会議 2月16日 15:00~15:30**

近年、世界各地で昆虫の種数や個体数の急減が報告され、その主因として夜間の人工光による悪影響が指摘されている。昆虫は人工光源に強く誘引・拘束されるだけでなく、人工光に長時間曝されることで生理生態上の様々な影響を受ける。それゆえ、誘引後に光源周辺にとどまらせない技術が求められている。その一方で、昆虫の光源からの飛去についての研究は進んでおらず、どのくらいの時間滞在するのか、いつ飛去するのか、についてはほとんど明らかになっていない。日没から翌日の午前8時までライトトラップを点灯し、飛来個体に個別マーキングを施すことで、人工光源周辺に飛来した昆虫の長時間観察を行った。観察された10目63種391個体において、滞在時間は最短で1分、最長で950分だった。飛去のタイミングは種によって大きく異なり、5つのタイプに大別できた。また、光源を消灯した場合の行動変化を明らかにするために、数種の昆虫において消灯後の行動を観察した。その結果、どの種でも消灯後60分以内に飛去した。これらの結果は、誘引された多くの昆虫が夜間の人工光下で長時間滞在すること、それらの昆虫を飛去させるには消灯が有効であることを示唆している。

16. 食葉性昆虫ヒメコガネの構造色と摂食痕を利用した擬装型カモフラージュ

○西嶋 優・弘中 満太郎 (石川県立大) **ビデオ会議 2月16日 15:30~16:00**

食葉性コガネムシ類は一般に、虹色 (iridescence) と呼ばれる構造色をもち、日中に葉上で行動する。虹色の構造色の機能としてはこれまで、金属光沢部に見られる色および光強度の大きな角度依存性が着目されてきた。一方で、金属光沢部の周囲に生まれる暗部の機能は検討されていない。葉上のコガネムシ類を捕食者が見た場合、暗部が葉よりも暗く見えることで、葉に開いた穴と誤認することが予想される。本研究ではヒメコガネを材料に、本種の構造色と摂食痕による擬装型カモフラージュの可能性を検討した。自然光下で金属光沢部である明部は餌植物であるクズの葉表面の光強度と、暗部および影は葉に開いた穴の光強度と類似していた。野外で本種が見つかった葉には90.0%以上に1個以上の穴が存在していた。室内でクズの葉を摂食させると、84.6%の個体が複数の摂食痕を作った。野外で、穴を開けた布と開けていない布の上に本種を置いた場合、鳥類による前者の被食率が低いことが示された。これらの結果は、ヒメコガネの構造色が作り出す暗部が葉の穴と誤認させるよう機能し、複数の摂食痕を残すという摂食行動が効果的な擬装を目的として進化したことを示唆している。

17. 道路の反射光が引き起こすハネナガイナゴの失速ターンと轢死

○南里 空慶・笠井 紘希・西嶋 優・牛島 健輔・弘中 満太郎 (石川県立大)

ビデオ会議 2月17日 10:00~10:30

石川県の河北潟周辺では、8月下旬の日没直後にハネナガイナゴが道路灯などの人工光源に誘引される現象がみられる。この走光性現象を観察すると、イナゴは道路灯周囲まで飛来し、急に地面に落下した後、地面から再飛翔できずに車に轢かれてしまうことがわかった。我々は、イナゴが道路からの反射光により飛翔と離陸を阻害されていると考えた。しかし、陸生昆虫が街灯の反射光によって行動阻害を起こしていることを明らかにした研究は今までにない。そこで、道路灯の下でのイナゴの轢死の状態や行動を詳細に観察した。蛍光灯やナトリウム灯に比べてLED灯や水銀灯の下で多くのイナゴが死亡していた。地面に落ちたイナゴは光源下で再飛翔を試みるも、地面に背を向け飛翔してしまう失速ターンを起こしていた。野外にLED灯を設置し、強反射および低反射のシートを敷いて、その上でイナゴの失速ターンの頻度と離陸阻害割合を調べた。通常のアスファルトである対照区に比べて、強反射区では失速ターン頻度と離陸阻害割合が高くなり、反対に低反射区では低く抑えられた。これらの結果は、ハネナガイナゴの轢死が道路舗装からの反射光により誘起された背光反応に起因することを示している。

18. 斑点米カメムシ類に対する非ネオニコチノイド系薬剤防除特性の検討

○高橋和夫・岩田大介（新潟農総研作物研）

2019年に新潟県でネオニコチノイド系薬剤に対する感受性が低下したアカヒゲホソミドリカスミカメが確認された（石本、2020）。複数系統の薬剤を適切に利用した抵抗性リスク管理が求められており、代替剤候補の特性を知るため、近年上市されたスルホキサフロルとフルピリミンの防除効果を圃場試験で検討した（対照剤：ジノテフラン）。2020年に現地早生品種圃場（ゆきん子舞、こしいぶき各1筆）で1筆を分割して上記3剤の出穂期散布と出穂期1週間後散布についてすくい取り虫数と斑点米率を調査した。スルホキサフロルの出穂期1週間後散布の斑点米率は、ゆきん子舞では無散布区1.67%に対して0.48%であり、統計的な差が見られた（ $p < 0.05$ ）。こしいぶきでは無散布区0.36%に対して3分の1以下の0.11%に被害を抑えていた。両品種共にジノテフランと比較して有意な差は見られなかった（ $p > 0.05$ ）。一方、フルピリミンの斑点米率は、散布時期によらず無散布区と比較して統計的な差はなかった（ $p > 0.05$ ）。以上の結果から、スルホキサフロルの出穂期1週間後散布における防除効果は、現行のネオニコチノイド系薬剤と同程度であることが示唆された。今後は、大型カメムシ多発地域など、異なる条件下でのデータの蓄積が必要である。

19. ドローン空撮とAI検知によるイネミズゾウムシ防除要否の判定

○渡邊照之¹・小出良平¹・宇野史生¹・植松 繁¹・星野祐輝²（¹石川農総研・²（株）オプティム）

ビデオ会議 2月17日 10:30~11:00

近年、経営の大規模化が進む中、管理面積の拡大に伴い、圃場を省力的に管理する手法が求められている。本課題では、効率的に圃場をモニタリングすることができるドローンを用い、イネミズゾウムシ防除要否の判定の可能性を検討した。試験場内において、ドローン（Inspire2、DJI）に6Kカメラ（ZenmuseX7 35mmレンズ、DJI）を装着し、高度5m、シャッター速度1/1000、ISO200で約7m²の範囲のイネ（5~6葉期）を撮影した。空撮画像を圃場管理サービス（Agri Field Manager、（株）オプティム）を用いてAI検知を行い、食害痕を計数したところ、AI解析で検知した株当たり食害痕数と株当たり寄生成虫数に有意な正の相関が認められた。食害痕数1.6個/株の時に、本県で設定している要防除水準（成虫0.3頭/株、5月中旬）に相当した。以上から、ドローンの撮影画像からイネミズゾウムシ防除要否を判定することが可能と考えられた。ただし、圃場内の発生にはばらつきが考えられるため、1圃場当たりの必要撮影枚数、撮影箇所については今後検討が必要である。なお、本研究は農研機構生研支援センター「革新的技術開発・緊急展開事業（うち経営体強化プロジェクト）」の支援を受けて行った。

20. 石川県育成フリージア品種「エアリーフローラ」を加害するネダニ類に対する防除薬剤の選定

○小出良平・渡邊照之（石川農総研）

石川県育成フリージア品種「エアリーフローラ」において、植え付け前球根のネダニ類による寄生被害が問題となっており、効果的な防除法が求められている。しかし、フリージアではネダニ類を対象とした登録農薬がない。そこで、ネダニ類を対象として登録のある数種の薬剤についてフリージアのネダニ類に対する防除効果を検証した。薬剤の有効性を検定は桑原ら（1985）の濾紙法に準じて行った結果、10種類の薬剤のうち、5種類が100%の死虫率を示した。このうち、花卉類で登録があるDMTP剤を球根浸漬処理に用いた。ネダニが寄生した人工飼料を球根底部に付着させ、2か月間25℃の恒温室に静置し、定着を図った。その後、水道水またはDMTP剤に30分間浸漬し定植したところ、約2か月後の草丈は薬剤浸漬処理群が水浸漬処理群より有意に高かった。また、薬剤浸漬処理群、水浸漬処理群の植え付け土壌のモニタリングを春日ら（2003）の方法に準じて行ったところ、水浸漬処理群でのみネダニ類が検出された。以上より、DMTP剤がネダニ類の球根被害抑制に有効であると考えられる。

21. 長野県における斑点米カメムシに対する長期残効性苗箱施薬剤の防除効果

○阿曾和基・栗原 潤（長野農試）

長野県ではカメムシ類による斑点米被害が問題となっている。高齢化や宅地化等により本田での適期防除が難しくなる中、省力的な対策としてカメムシ類に登録のある苗箱施薬剤が注目されている。本県における適応性を明らかにするため、チアメトキサム 8%・ピロキロン 12%粒剤（以下 T 剤）及びジノテフラン 12%・プロベナゾール 24%粒剤（以下 D 剤）について 2015～2019 年に圃場試験を実施した。アカヒゲホソミドリカスミカメ優占又はアカヒゲ、アカスジカスミカメ混発条件であった。その結果、被害部位別に防除効果が異なるとともに斑点米発生程度の年次差が大きかったため、各剤と無処理区の被害部位別斑点米率から、メタアナリシスの手法により統合したリスク比を算出し防除効果を評価した。頂部斑点米に対しては、T 剤は防除価換算 51 (95%信頼区間 13～72)、D 剤は同 67 (同 35～83) となり、変動幅はあるが防除効果が認められた。一方、側部斑点米に対しては、T 剤は同 37 (同 1～60)、D 剤は同 45 (同 0～73) となり、斑点米被害の主体である側部被害に対する防除効果は頂部被害に比較して低かった。これらのことから、本剤を効果的に使用し、斑点米被害を軽減するには、本田散布と組み合わせる必要があると考えられた。

22. フェロモントラップを用いたウコンノメイガの発生予察に向けた検討

○向井 環・黒田貴仁・青木由美（富山農総セ農研）

ダイズの食葉性害虫であるウコンノメイガの発生予察技術として、2018、2019 年の本研究会で渋谷らは透明コーン型のフェロモントラップ（以下、コーントラップ）の誘殺効率が高いことを報告している。そこで、予察への利用に向け 2018～2020 年の 3 か年に、富山県内のダイズ「エンレイ」及び「えんれいのそら」の作付け圃場（10 地区 41 圃場）で、6 月下旬から 8 月下旬にコーントラップの実証試験を行った。すなわち、コーントラップを畝上 30cm に固定し、約 1 週間間隔で誘殺虫を調査するとともに、直径 5mm 長さ 1.5m の棒で畝間を叩きながら 100m 歩き、飛び出した成虫数を計測した。3 か年の調査ではコーントラップの誘殺数と叩き出し成虫数の推移はほぼ同調し、さらに越冬世代成虫の発生量に有意な正の相関があったことから、本トラップの有効性は高いと考えられた。一方、調査した圃場の中で播種が早く生育が旺盛な圃場においてトラップへの誘殺効率が低下する事例があり、草冠高を確認すると、7 月中旬頃に 80 cm 前後となると効率が低くなる傾向があった。予察への利用には、7 月中旬頃までの誘殺数に基づき予察基準を設定する必要があると考えられた。

23. 富山県内におけるクモヘリカメムシの発生消長および分布域

○黒田貴仁¹・向井 環¹・青木由美¹・関原順子²（¹富山農総セ農研・²富山広域普及）

近年、富山県では、クモヘリカメムシ（以下クモヘリ）が増加しており、斑点米の被害も増加している。そこで、県内におけるクモヘリの発生消長を明らかにするため、2018～2020 年に富山市の雑草地および水田ですくい取り調査を実施した。雑草地では、越冬世代成虫が 6 月上中旬にエノコログサやメヒシバ等の出穂とともに飛来し、その後、2 世代発生した。これは、JPP-NET の有効積算温度シミュレーションにより算出した世代数と一致していた。水稻の出穂以降、早生品種「てんたかく」では越冬世代成虫の侵入が中心となり、中生品種「コシヒカリ」では越冬および第 1 世代成虫が侵入すると考えられた。また、2005～2020 年に県内各地区の農業技術者協議会が実施した雑草地および水田でのすくい取り調査結果から、発生量と分布域の推移を比較したところ、すくい取り虫数および確認地点率は、2019 年までは緩やかに増加していたが、2020 年に急速に増加し、過去最高となった。また、航空写真上で確認地点をマッピングすると、山際を中心とした発生であり、2019 年まで県西部に集中していたものが、2020 年からは県東部にも分布域が拡大していることが分かった。

24. 水稻湛水直播栽培におけるキリウジガガンボの殺虫剤圃場試験法の検討

○青木由美・向井 環・黒田貴仁（富山農総セ農研）

近年、一部地域の水稲直播栽培でキリウジガガンボの越冬幼虫が多発し、幼根や幼芽の食害による苗立ち不良が問題となっており、本種の農薬登録が求められているが、土中に生息する幼虫の生態は不明なばかりか圃場試験法も確立されていない。そこで、種籾や播種時の殺虫剤処理の効果を確認するため、2018～2020年に発生状況に応じた試験法について検討した。常発地等の自然発生条件では、樋状の塩化ビニルパイプ（直径10cm、長さ50cm、福井県植防製作）を用いて播種条を含む一定区間の土壌を採取し、ザルで土を洗い、稲わら等残渣内の虫数を計数した。また、少発生条件では、播種直後に播種条を含むように一辺30cmの立方体の枠を土中15cmまで埋設後、枠内に常発地で採取した中老齢幼虫を一定数放虫し、播種1週間後頃に枠内の土壌を採取して同様に虫数を調査した。その結果、いずれの試験法でも幼虫は回収され、生存幼虫数から防除効果を判定できたが、枠内の幼虫回収率は約60%と低かった。薬効評価の判定に必要な無処理区の虫数を確保するのに多くの労力を要することから、今後は本種の分布様式等に基づく試験法の改良が求められる。

25. マメシクイガ上越個体群の蛹化準備開始時期の推定と他個体群との比較

○竹内博昭¹・阿曾和基²・遠藤信幸¹・渋谷和樹¹（¹農研機構中央農研・²長野農試）

大豆害虫のマメシクイガには長日によって蛹化が抑制される夏休眠がある。夏休眠は短日に移行していくと解除され、発育は蛹化準備、蛹化、羽化と進むが、短日の感受時期やその後の発育過程については不明である。そこで、本種の休眠特性を明らかにするために上越市で土壌中から地表に移動した越冬幼虫を毎週捕獲し、短日（14L10D）定温（25℃）条件で個体飼育して羽化日を調査した。その結果、飼育開始から羽化までの所要日数は、捕獲日が遅くなるほど短くなったが、捕獲時期が同じならば調査年が変わっても概ね同じであった。次に、短日（14L10D）13～31℃間の定温条件で幼虫を飼育したところ、25℃前後の中温域では蛹化準備期間や蛹期間の所要日数がほぼ一定で、温度による影響は小さかった。これらから上越個体群の短日感受時期は、飼育試験における羽化までの所要日数をさかのぼる方法で推定できると考えられた。2016年の50%羽化日（8月27日）から推定された短日感受時期は8月7日となり、この日の薄明薄暮を入れた日長は約14時間50分であった。一方、成虫発生が早い長野県信濃町の個体群について圃場で発生動態を調査したところ、上越市個体群とは異なる休眠特性を持つことが示唆された。