

## 【一般公演要旨】

1. フリージアに寄生するネダニ類を対象とした化学農薬を用いない球根消毒法の検討  
○小出良平・塩谷捺美・安達直人（石川農総研）

石川県のフリージア生産現場では、掘り取り後、保存している球根に対するネダニ類の食害や、ネダニ類汚染球根の健全ほ場への持ち込みによる汚染拡大が問題となっている。しかし、現在、フリージアの球根消毒に使用できる登録農薬はない。そこで、本試験では高濃度二酸化炭素燻蒸処理や高温曝露処理およびエタノールや温湯への浸漬処理といった、化学農薬を用いない球根消毒法のネダニ類に対する消毒効果を確認した。まず、シャーレでの殺虫試験を行い、その結果を踏まえて、ネダニ類汚染球根を用いた消毒試験の条件設定を検討した。球根消毒においては、高濃度二酸化炭素 100%濃度での 30℃96 時間以下の燻蒸処理では、殺虫効果は低かった。高温曝露処理では、40℃で 24 時間の曝露、温湯浸漬処理では 47℃の湯に 30 分間浸漬することで、球根への影響を抑えつつ、ネダニ類を殺虫できることが示唆された。エタノール浸漬処理では、高い殺虫効果が得られたが、球根の軟化が確認され、生育への影響が懸念された。以上の結果より、高温曝露処理または温湯浸漬処理がフリージアの球根消毒に有効である可能性が示唆された。

2. 水稻の高密度播種苗栽培における苗箱灌注処理剤の各種病害虫に対する防除効果  
○向井 環・山本知里・千嶋宏平・岩田忠康（富山農総セ農研）

水稻の高密度播種苗栽培は、単位面積当たりの使用苗箱数が少なく、省力化等のメリットから増加傾向にある。苗箱への処理薬剤についても 10 a 当たり投下量での登録が進んでおり、処理方法も移植時の側条処理や苗箱への灌注処理など多様化している。今回、灌注型の苗箱処理剤として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を用い、イネミズゾウムシ、葉いもち、紋枯病への効果を確認するとともに、育苗時や本田における薬害及び生育について確認した。試験は研究所内のイネミズゾウムシの自然発生圃場にて実施し、いもち病と紋枯病は接種した。播種は軽量培土を用いて 2022 年 4 月 25 日に行った。移植 5 日前の 5 月 4 日に、60 倍希釈液を苗箱当たり 500ml 灌注処理し、5 月 9 日に移植した。その結果、いずれの病害虫に対しても対照薬剤（粒剤）と同様に防除効果が認められたが、マット強度が低下する傾向が認められた。移植時の作業には支障が無く、本田での生育にも問題はなかったものの、今後は育苗用培土の種類や薬剤の処理時期について検討し、より適切な処理条件を明らかにする予定である。

3. Sri Lankan cassava mosaic virus (SLCMV) に対する抵抗性候補遺伝子の評価

○五十嵐竜士<sup>1</sup>・湊菜未<sup>1,2</sup>・徳永浩樹<sup>3,4</sup>・内海好規<sup>3</sup>・鶴家綾香<sup>4</sup>・石橋和大<sup>5</sup>・関原明<sup>3</sup>・宇垣正志<sup>6</sup>（<sup>1</sup>新潟大農・<sup>2</sup>新潟大院自・<sup>3</sup>理研 CSRS・<sup>4</sup>国際農研・<sup>5</sup>農研機構生物研・<sup>6</sup>東大院新領域）

東南アジアにおいては 2015 年に初めてキャッサバにモザイク病を引き起こすベゴモウイルス属ウイルスの 1 種である Sri Lankan cassava mosaic virus (SLCMV) の発生が確認され、その被害が拡大している。本研究ではトマトにおいて複数種の同属ウイルスに対する抵抗性を示すことが報告された遺伝子について、シロイヌナズナおよびキャッサバ由来のオーソログを一過的に発現させることによりベンサミアナタバコにおける SLCMV の病徴誘導に対する効果を評価した。その結果、キャッサバ由来の抵抗性候補遺伝子を発現させた場合には SLCMV による葉巻や生育障害などの病徴が抑制され、特に活性型を SLCMV 接種に先行して発現させた場合に抑制効率が上昇した。シロイヌナズナ由来オーソログ発現によっても病徴が軽減されたものの、その頻度は低かった。また、病徴発現が抑制された植物体でもウイルス全身感染が認められる場合があった。これらの結果から、抵抗性候補遺伝子 *MRDK* は SLCMV に対して全身感染を完全に阻害するわけではないが病徴誘導を抑制する可能性が示唆された。

#### 4. SLCMV 感染 *Nicotiana benthamiana* 汁液を用いたキャッサバにおける新たな接種法の確立

○桶本和沙<sup>1</sup>・湊菜未<sup>1,2</sup>・徳永浩樹<sup>3,4</sup>・内海好規<sup>3</sup>・鶴家綾香<sup>4</sup>・関原明<sup>3</sup>・宇垣正志<sup>5</sup>(<sup>1</sup>新潟大農・<sup>2</sup>新潟大院自・<sup>3</sup>理研 CSRS・<sup>4</sup>国際農研・<sup>5</sup>東大院新領域)

キャッサバは東南アジアでは主に換金作物として栽培されているが、近年 Sri Lankan cassava mosaic virus (SLCMV) の発生により収量が大きく減少している。しかし、抵抗性品種の作出に向けた評価はウイルス自然感染に頼っており、接種圧などが安定した条件での接種法の確立が課題であった。そこで本研究では媒介昆虫であるタバココナジラミや特殊な機材を用いないキャッサバにおける SLCMV の接種法を検討した。SLCMV をアグロインフィルトレーション法により感染させた *Nicotiana benthamiana* の葉にリン酸バッファーを加えて磨砕し、汁液をカーボランダムとともにキャッサバの葉に擦り付け接種を行った。その結果、PCR により 23 個体中 8 個体の上葉において SLCMV の DNA-A および DNA-B が検出された。しかし、ほとんどの感染個体において接種後 2 週間が経過しても顕著なモザイク症状は観察されなかった。これらの結果から、SLCMV 感染 *N. benthamiana* 汁液を用いた接種によりキャッサバへの SLCMV 全身感染が可能であることが示された。

#### 5. 長期継代による plantago asiatica mosaic virus 野草分離株の宿主適応

○中村奈輔<sup>1</sup>・湊菜未<sup>1</sup>・古屋実那子<sup>2</sup>・小松健<sup>2</sup>・藤晋一<sup>3</sup>(<sup>1</sup>新潟大院自・<sup>2</sup>東京農工大院農・<sup>3</sup>秋田県大生資)

植物ウイルスは作物に感染して被害を及ぼすのに加えて、多年生野草が自然宿主となっている場合も多い。鑑賞ユリに葉の壞疽を引き起こす plantago asiatica mosaic virus (PIAMV) はユリ科作物に加え一部の多年生野草からも分離されており、野草分離株はユリ分離株と比べて遺伝的多様性が大きいことが報告されている。本研究では PIAMV 野草分離株の宿主適応メカニズムを解明するために、タチツボスミレから分離した Vi 分離株について、GFP で標識された外被タンパク質を発現する感染性クローンをほとんど無病徴で全身感染する *Nicotiana benthamiana* を用いて継代し病原性の変化およびウイルス蓄積量を調査した。その結果、継代接種 5 代目において出現した縮葉病徴を呈するウイルスは、継代前と比較して約 2 週間早く非接種上葉へ移行・全身感染し、ウイルス蓄積量が有意に増加した。また、明らかな病徴が観察されなかったウイルスの継代 14 代目においては継代前と比較して約 1 週間早く上葉へ移行し、ウイルス蓄積量が有意に増加した。これらの結果から、PIAMV においては無病徴感染性ウイルスの継代感染が病原性の増強および宿主適応に寄与する可能性が示唆された。

#### 6. イナゴ類に対する新規水稻苗箱施薬剤の防除効果

○千嶋宏平・向井 環・青木由美(富山農総セ農研)

近年、富山県の一部の地域においてイナゴ類が増加傾向にあり、イネなどの農作物への被害が問題となっている。そこで、新規スルフィル系殺虫剤であるオキサゾスルフィルを含有する水稻苗箱施薬剤及び対照剤(ネオニコチノイド系殺虫剤)のイナゴ類に対する防除効果を、圃場及びポットで調査した。圃場試験では、5月9日に各薬剤を箱当たり 50g 施用し移植した。移植 37 日後の6月17日にイナゴ類のすくいとり虫数及び被害株数を調査したところ、新規剤は、無処理や対照剤と比べて防除効果が認められた。また、ポット試験では、5月11日に各薬剤を所定量施用した苗を 1/5000a ワグネルポットに移植し、処理 30 日後に幼虫をポット当たり 10 頭放飼した。放飼3時間~3日後の死虫・苦悶虫数を調査した結果、新規剤の殺虫活性は無処理や対照剤と比べて高く、葉の食害抑制も認められた。以上のことから、オキサゾスルフィルを含む苗箱施薬剤は、本県におけるイナゴ類の防除薬剤として有効であると考えられる。

## 7. 水田畦畔の植生の推移が斑点米カメムシ2種の発生量に及ぼす影響

○鈴木公陽<sup>1</sup>・岩田大介<sup>2</sup>・高橋和太<sup>2</sup>・小路晋作<sup>1</sup> ( <sup>1</sup>新潟大・<sup>2</sup>新潟農総研作物研)

新潟県阿賀野市内の水稲生産圃場において、水田周辺の畦畔植生の推移と斑点米カメムシ(アカスジカスミカメおよびアカヒゲホソミドリカスミカメ)発生量との関係を分析し、以下の結果を得た。(1)畦畔の管理法と出穂したイネ科植物類の面積割合および、カメムシの平均捕獲数との関係を調査したところ、草刈り、または草刈りと除草剤の併用により管理された畦畔では、除草剤が施用された畦畔よりも出穂したイネ科面積割合が高く、カメムシ捕獲数も多かった。したがって、草刈りにより管理された畦畔においてイネ科植物類の出穂の状況を注視していく必要性が示唆された。(2)畦畔の植生の季節的推移がカメムシの発生量に及ぼす影響を調査したところ、成虫は出穂したイネ科植物が連続して出現した畦畔で最も多く、次いでイネ科植物が新たに出現した畦畔で多く捕獲された。また、幼虫は出穂したイネ科植物が連続して出現した畦畔でのみ捕獲数が多かった。このことから、餌植物の分布の時間的連続性がカメムシ類(特に幼虫)の発生量に強く影響を及ぼしていると考えられた。

## 8. アカスジカスミカメの簡易な薬剤感受性検定手法の検討

○高橋和太・岩田大介(新潟農総研作物研)

新潟県では、斑点米カメムシ類防除としてジノテフラン剤が広く使用されている。アカスジカスミカメは近年密度が増加しており、本種のジノテフランに対する感受性モニタリングが必要である。しかし、従来の検定法は供試虫の飼育・増殖等が必要であり、結果の迅速な伝達や飼育設備のない現場レベルでの検定が困難である。そうした中、野外で採集したアカスジカスミカメを供試する簡易な感受性検定法が提案された(新山・高橋, 2022)。この簡易検定法を新潟県内3地点の個体群で雌雄別に実施した。その結果、4000倍の補正死亡率はA地点では雌が82.1%、雄が86.7%、B地点では雌が89.7%、雄が100%、C地点では雌が93.1%、雄が100%で、いずれも雌が雄よりも低かった。先行研究と比較すると、A地区では4000倍の補正死亡率がやや低かった。野外採集虫の一部から採卵、飼育した次世代成虫を用いて、従来の局所施用法による感受性評価を行ったところ、A地点も含めLD<sub>50</sub>値は感受性系統と同程度であり、感受性低下は確認されなかった。この結果からジノテフラン液剤4000倍希釈液で補正死亡率80%以上であれば感受性個体群と判断できることが示唆された。今後は現場レベルでの使用を想定した実証試験が求められる。

## 9. チューリップ由来およびタマネギ由来の *Fusarium oxysporum* の相互作用

○高川祐輔<sup>1</sup>・金城雄司<sup>2</sup>・松岡淳一<sup>1</sup> ( <sup>1</sup>富山農総セ園研・<sup>2</sup>農産食品課)

作物に土壌伝染性病害を引き起こす *Fusarium oxysporum* には個々の作物に対し病原性の異なる多くの分化型がある。一方で、野菜、花きのフザリウム病害を主な対象として非病原性フザリウム菌を利用する発病抑制技術が存在し、宿主寄生性の異なる菌間の相互作用を理解することは重要である。富山県の主要園芸作物であるチューリップでは *F. oxysporum* f. sp. *tulipae* による球根腐敗病が、また本県で栽培が増加しているタマネギでは *F. oxysporum* f. sp. *cepae* 等による乾腐病が重要病害であり、それぞれの防除体系構築に向けた基礎知見を得るために、両菌の相互作用を調査した。チューリップに対する接種試験では球根を孢子懸濁液に浸漬処理する方法を用いたが、両菌の単独または混合接種ともに発病程度に差はみられず結果は判然としなかった。一方、タマネギに対する接種試験では、播種時に孢子懸濁液を表土に混和する方法を用い、その後発病率を調査した。その結果、乾腐病菌の単独接種では接種後2週間時点で発病率が100%に達したが、球根腐敗病菌の単独接種では発病しなかった。混合接種では、接種後2週間時点で発病率が30%以下、接種後3週間時点で発病率が50%以下になる菌株の組み合わせもみられた。

#### 10. フリージア球根腐敗病防除技術の開発

○大野史佳・新保佐知・安達直人（石川農総研）

近年石川県ではフリージア球根腐敗病の発生が問題となっており、現在土壌消毒と球根消毒の両面から防除対策の確立を目指している。これまでの室内試験において、40°C7 日以上または 50°C1 日以上の上への加温処理、1ppm のオゾン水処理、50°C4 分以上、60°C15 秒以上の温湯処理により球根腐敗病菌胞子が死滅することを報告してきた（川上ら,2022）。今回、圃場における太陽熱処理、感染球根に対するオゾン水処理、温湯処理の検討を行った。その結果、球根腐敗病発生圃場において8月上旬から下旬にかけて約3週間の太陽熱処理を行うことにより、球根腐敗病菌は不検出となった。今後は、消毒圃場に定植したフリージアの生育を調査し、発病抑制効果を確認することとしている。一方、感染球根に対して1ppm のオゾン水を1時間かけ流し処理後、保存・観察を行った結果、発病を抑制することはできなかった。温湯処理については、50°C、55°C、60°Cで複数の処理時間を検討した結果、55°C2 分で発病抑制効果がある可能性が示唆された。

#### 11. ウイルス共感染による媒介昆虫の寄主選好性とパフォーマンスの変化に関する解析

○中川海<sup>1</sup>・羽鳥秀一<sup>1</sup>・湊菜未<sup>1</sup>（<sup>1</sup>新潟大院自）

コムギにおいて、オオムギ黄萎 PAV ウイルス (BYDV-PAV) を保毒したムギクビレアブラムシはウイルス単独感染植物と比べて非感染植物を、単独感染植物と比べてムギ類黄萎 RPS ウイルス (CYDV-RPS) との共感染植物を寄主として選好することが明らかとなっている（中川ら、第74回北陸病害虫研究会）。本研究では、寄主植物のウイルス単独および共感染に対する選好性に媒介昆虫による2種のウイルス保毒が与える影響について調査した。その結果、CYDV-RPS 保毒虫はBYDV-PAV 単独感染区、非感染区よりも共感染区を選好した。次に寄主植物のウイルス感染が媒介昆虫のバイオマスに及ぼす影響について、非保毒虫に感染植物を吸汁させ乾燥重量および産仔数を調べたところ、乾燥重量は非感染区と比べ各単独感染区で有意に減少した一方、産仔数に差は認められなかった。以上の結果より、寄主植物のウイルス感染が定着した媒介昆虫の個体成長に影響を与え、ウイルスを保毒した媒介昆虫が単独感染植物を避けて共感染植物を選好することで2種ウイルスの拡散を促す可能性が考えられた。

#### 12. ウイルス保毒による媒介昆虫の揮発性化合物に対する感受性の変化

○熊田至恩<sup>1</sup>・羽鳥秀一<sup>2</sup>・湊菜未<sup>1,2</sup>（<sup>1</sup>新潟大農・<sup>2</sup>新潟大院自）

これまでに barley yellow dwarf virus-PAV (BYDV - PAV) による媒介昆虫ムギクビレアブラムシの選好性操作においては感染による植物側の変化と保毒による昆虫側の変化の両方が必要であることが示されている（羽鳥ら、第74回北陸病害虫研究会）。本研究ではBYDV-PAV 保毒がムギクビレアブラムシの揮発性化合物に対する感受性に及ぼす影響を明らかにするため、オルファクトメータを用いて接種早期・接種後期のコムギおよび4種の化合物に対して嗅覚選好性試験を行った。その結果、接種後期コムギでは接種早期と異なり保毒虫はウイルス非感染植物由来の揮発性化合物を選好した。またセスキテルペン類化合物の E-β-Caryophyllene と E-β-Farnesene に対する媒介昆虫の反応性を調べたところ、選好する化合物の濃度がウイルス保毒により変化することが示された。さらに Nonanal の知覚に要する時間がウイルス保毒により変化することが明らかになった。これらの結果から媒介昆虫において BYDV-PAV 保毒により揮発性化合物に対する感受性が変化する可能性が示唆された。

### 13. BYDV-PAV による非媒介昆虫の寄主選好性への影響

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

虫媒病原体は媒介昆虫の行動を操作して自身の感染拡大を促す。しかし、病原体による寄主選択行動の操作が非媒介昆虫に及ぼす影響については知見が乏しい。そこで本研究では、媒介昆虫の選好性を操作することが示されているオオムギ黄萎 PAV ウイルス (BYDV-PAV) (羽鳥ら, 第 73・74 回研究会) と非媒介昆虫を用いてウイルスによる寄主選好性操作の普遍性について調査した。BYDV-PAV を媒介しない植食性昆虫アカヒゲホソミドリカスミカメについて、まず嗅覚刺激のみを手がかりとした Y 字管オルファクトメーターによる選好性実験を行ったところ、非媒介昆虫の寄主選択行動は植物のウイルス感染による影響を受けなかった。また嗅覚、視覚、触覚のいずれの刺激も手がかりとすることができる苗自体の選好性実験でも、コムギの生育段階に関わらず選好性変化が見られなかった。これらの結果より、病原体による昆虫の寄主選択行動への影響は昆虫種によって異なることが示され、媒介昆虫を選択的に操作している可能性が示唆された。加えて本発表では、BYDV-PAV 感染コムギ葉身の栄養生理学的変化についても合わせて報告する。

### 14. PEX 法を用いた簡易 RNA 抽出と RT-RPA 法による BYDV-PAV の検出

○小川瑛里奈<sup>1</sup>・湊菜未<sup>1,2</sup> (1新潟大農・2新潟大院自)

植物ウイルス被害の拡大防止には早期に病原ウイルスを特定し、適切な管理を施すことが重要である。現在植物病診断に広く利用されている ELISA や PCR は検出に時間と高度な実験設備を要する。そこで、本研究ではエチルキサントゲン酸カリウム (potassium ethyl xanthogenate: PEX) を用いた簡易 RNA 抽出と recombinase polymerase amplification (RPA) による等温かつ短時間での BYDV-PAV 検出を行った。その結果、コムギ及びオオムギの新鮮葉、凍結葉、シリカゲル乾燥葉から PEX 法により RNA 抽出を行い、cDNA を合成後 40 °C・20 分で RPA による BYDV-PAV の検出が可能であることが明らかとなった。また RPA の鑄型となる cDNA の合成に凍結乾燥酵素を利用できることも示された。PEX 法による RNA 抽出及び cDNA 合成において入手しやすく持ち運びが容易である保温ボトルや卓上マイクロ遠心機の使用が可能であったことから、今後 RPA による BYDV-PAV 検出への応用によって圃場や低設備環境下における迅速かつ簡便な検出の実現が期待される。

### 15. ミナトカモジグサにおける BYDV-PAV 蓄積量と病徴誘導因子の解析

○飯塚 要人・湊 菜未 (新潟大院自)

ムギ類植物に感染し収量低下をもたらすオオムギ黄萎 PAV ウイルス (BYDV-PAV) は北陸地方でも発生が確認されており、ミナトカモジグサに感染すると植物体の萎縮およびアントシアニン蓄積に伴う葉の赤化を誘導することが示されているが (飯塚ら, 第 74 回北陸病害虫研究会), その詳細な病徴誘導機構については知見が乏しい。そこで本研究ではまず BYDV-PAV 保毒ムギクビレアブラムシを接種したミナトカモジグサにおけるウイルス蓄積量を接種後 14 日から 98 日まで 7 日間隔で経時的に定量 RT-PCR にて解析した。その結果接種後 42 日および 49 日で蓄積量が有意に増加し接種後 84 日以降で減少したことから、BYDV-PAV 感染ミナトカモジグサでは接種後 42-49 日にウイルス蓄積のピークを迎えることが示唆された。また BYDV-PAV の外被タンパク質および移行タンパク質をアグロインフィルトレーション法によってベンサミアナタバコに一過的に発現させたところ、移行タンパク質を接種した葉において激しい黄化が見られ、トリパンブルー染色により細胞死が認められた。以上のことから、移行タンパク質が細胞死を伴う病徴誘導に関与する可能性が示唆された。

## 16. *Brassica rapa*における炭疽病菌の病原性の分化

○日比野隼平・高原浩之（石川県立大）

アブラナ科炭疽病（以下、炭疽病）は、*Colletotrichum higginsianum*によって引き起こされる糸状菌病である。本菌は高温多湿を好むことから、今後の気温の上昇や多雨などの気候変動にともない、日本各地で本病害の発生が増加することが懸念される。これまで本研究室では、カブやハクサイ、ツケナなどが属する *Brassica rapa* 288 品種から炭疽病菌を用いて複数の抵抗性品種を見出してきた。そこで、選抜してきた抵抗性品種が採集地の異なる分離株にも抵抗性を示すかを調べるために新たに複数菌株を用いて接種試験を行った。その結果、これまで抵抗性として選抜した品種に対して感染する菌株が存在した。そこで、感染性を示した分離菌株を用いて再度 *B. rapa* 288 品種に接種試験を行った。その結果、新たに抵抗性を示す候補品種として 14 品種が選抜された。そして、試験に用いた *B. rapa* 288 品種には感染性の異なる 2 菌株に感受性を示す品種、従来株にのみ抵抗性を示す品種、新たな菌株にのみ抵抗性を示す品種、2 菌株に抵抗性を示す品種の 4 パターンが存在することが明らかになった。これにより、炭疽病菌の病原性の分化が示唆された。

## 17. 2 種カスミカメムシ類混発地区におけるコシヒカリと早生品種の一斉防除の効果

○岩田大介・高橋和大(新潟農総研作物研)

新潟県では近年アカスジカスミカメ(以下アカスジ)の密度が上昇しており、アカヒゲホソミドリカスミカメ(以下アカヒゲ)と混発している。新潟県ではコシヒカリの出穂期頃に早生品種とコシヒカリを一斉に防除する共同防除(以下一斉防除)が普及しており、この効果を検証した。2021 年に阿賀野市 A 地区、2022 年に魚沼市 B 地区及び C 地区において、中生のコシヒカリ(3 地区合計 17 圃場)を中心に早生品種(こしいぶき、つきあかり合計 5 圃場)も含め 7 月中旬から 8 月下旬まですくい取りによる捕獲数を調査し、成熟期に稲株をサンプリングして斑点米と割れ粳を調査した。すくい取りで捕獲した斑点米カメムシ類は、コシヒカリではアカスジとアカヒゲ、こしいぶきではアカヒゲが中心で、C 地区ではオオトゲシラホシカメムシも捕獲された。斑点米率が 0.1%を超えた圃場は、A 地区のこしいぶき 2 圃場、C 地区のコシヒカリ 1 圃場、つきあかり 1 圃場であった。A 地区のこしいぶきでは防除日が出穂期の 12 日後で、防除後にアカヒゲの成幼虫が捕獲された。一斉防除は 2 種カスミカメムシ類が混発する地区においても有効な防除方法であるが、防除日が散布適期からズレる場合、追加防除等の対策が必要と考えられた。

## 18. ドローンを活用した夜間農薬散布の斑点米カメムシ類に対する防除効果の検討

○塩谷捺美<sup>1</sup>・小出良平<sup>1</sup>・安達直人<sup>1</sup>・弘中満太郎<sup>2</sup> (<sup>1</sup>石川農総研・<sup>2</sup>石川県立大)

農薬散布は天候に左右され、限られた時間の中での適期防除が困難な場合がある。ドローンは、機種によっては自動で操縦可能なため、農薬散布できる時間帯を夜間まで広げることが期待される。そこで、斑点米カメムシ類に対するドローンによる夜間農薬散布の防除効果を明らかにするため、斑点米カメムシ類 3 種(クモヘリカメムシ幼虫、2 種のカスミカメ類成虫)の行動パターンに関する基礎調査および現地圃場での夜間農薬散布による防除効果を 2021~2022 年に検討した。その結果、クモヘリカメムシ幼虫は明期と暗期のいずれの時間帯でも穂に定位している個体が多かった。カスミカメ類では、穂に定位していた個体は全体の 2 割程度で、クモヘリカメムシと同様に明暗による穂への定位率に差は見られなかった。これらの結果から、本県における主要な斑点米カメムシ類 3 種において、虫体への薬剤の接触程度に昼夜間で差はないと考えられた。現地試験において、2021 年では、昼防除区でヒエが多発生したことから、昼夜の防除効果の比較については判然としなかった。2022 年では、夜間防除の防除効果は昼防除と同等で、無防除区と比較し高いことが示された。

## 19. 水稻基幹防除における散布用ドローンの効率的な活用のための広域散布実証

○植松繁<sup>1</sup>・永島秀樹<sup>1,2</sup>・星野祐輝<sup>3</sup> (1石川農総研・<sup>2</sup>現いしかわ農業総合支援機構・<sup>3</sup>株式会社オプティム)

散布用ドローンは、無人ヘリコプターと比較して安価なことや操縦が比較的容易なこと、小型で農業現場での取り回しが簡便であることなどから、大規模経営体での病害虫防除を中心に普及し、県内の導入台数は令和3年度末で122台(石川農総研調べ)となっている。しかし、空中を飛行しながら散布作業を行うドローンの効率的活用には一定の運用ノウハウが必要になり、散布経験が少ない導入経営体の多くで運用ノウハウが乏しいことが課題となっている。そこで、散布用ドローンの効率的かつ安全な運用を実現するためのノウハウの蓄積を目指し、広域散布実証を行った。実証試験は、2020年8月に輪島市および羽咋郡志賀町において約15ha規模で行い、機体はXAG社のP30を利用した。この結果、散布用ドローンの活用に当たっては、事前に飛行計画および危険箇所マップを作成することやオペレーターと補助者の連絡体制を整備すること、特に緊急時の操作・飛行ルートに注意が必要なことなど、運用上重要な知見が数多く得られた。また、これらの知見は『農業用ドローン安全確保の手引き』としてとりまとめ、導入経営体が広く活用できるようにした。本講演では、実証で得られた知見について幅広く紹介する。

## 20. ピロキロン豆つぶ剤の散布地点からの距離が稲体中濃度および穂いもち防除効果へ与える影響

○中島宏和・矢崎明美・島上卓也(長野農試)

ピロキロン豆つぶ剤は拡散性が高く空中散布もできるが、ドローンによる適切な散布条件は十分に検討されていない。そこで、豆つぶ剤の散布地点からの距離と稲体中濃度および穂いもち防除効果の関係を検討した。水田を波板で区切って1.8m×10mの長方形の区を設け、出穂期13日前に豆つぶ剤または1kg剤を区の端に散布し、処理7、14日後に散布地点から0、2、5、8m地点の稲を採取して稲体中濃度を分析した。穂いもちは散布位置から0-2m、2-5m、5-8m地点に区切って調査した。なお、対照として3kg剤を区内に均一散布し5m地点で採取および調査を行った。豆つぶ剤の稲体中濃度は0m地点で最も高く、次いで2、8m地点となり、5m地点では低くなった。1kg剤の稲体中濃度は0m地点が最も高く距離が離れるほど濃度は低下した。穂いもちは少発生で対照区は防除価70であった。豆つぶ剤、1kg剤ともに0-2m地点では対照区と同等の効果であったが、散布地点から距離が離れるほど効果が低下した。穂いもちの発病穂率と処理14日後の稲体中濃度の2地点の平均値は反比例の関係を示し0.1ppm未満では発病が増加した。以上の結果から豆つぶ剤の散布においても均一な散布が望ましいと考えられた。

## 21. 高精度・高解像度気象データのいもち病発生予察への応用

○新保佐知<sup>1</sup>・大野史佳<sup>1</sup>・安達直人<sup>1</sup>・西森基貴<sup>2</sup> (1石川農総研・<sup>2</sup>農研機構)

イネいもち病は水稻の主要な病害であり、基幹防除として育苗箱施用とともに、本田での農薬散布を行っている。また、発生予察に基づく適切な防除は、環境負荷低減のため化学農薬の使用量削減の観点からも重要である。これまで、感染予測モデルとしてアメダスデータを活用したBLASTAMが利用されているが、アメダス観測地点から距離が離れた圃場では精度が低くなる可能性がある。そこで、より高精度な発生予察モデルの開発を行うことを目的に、まずは石川県志賀町の現地圃場に温湿度ロガーを設置し、アメダスデータおよび農研機構のメッシュ農業気象データとの比較を行った。近隣のアメダス観測地点は当該圃場から約13km離れた海沿いに位置している。その結果、いもち病の発生に大きく関与すると考えられる湿度の実測値はアメダスデータ、メッシュ農業気象データと異なっており、より高精度な気象データを用いることで発生予察の確度も高くなると考えられた。なお、本試験はJST共創の場形成支援プログラムで実施した。

(病害11題 虫害10題 計21題)