

### 1 2015年に富山県で多発したナシ黒星病の対策と効果

○村崎信明<sup>1</sup>・河村 健<sup>2</sup>・土井祐樹<sup>3</sup>・濱谷聡志<sup>3</sup>・関口英樹<sup>4</sup>・守川俊幸<sup>1</sup>（<sup>1</sup>富山農総技セ農研・<sup>2</sup>富山農振セ・<sup>3</sup>富山広域普及・<sup>4</sup>富山農総技セ果樹研）

2015年、富山市呉羽地区の日本ナシ生産地において、「幸水」を中心に黒星病が多発し、生産量が大幅に減少した。多発要因として、当年の4月上～中旬及び5月中旬の記録的な多雨が初期の感染拡大を助長し、加えて、適期の薬剤散布が実施できなかったことが考えられた。また、第一次伝染源となる落葉の処理は実施されておらず、産地では2015年4月上旬頃から断続的に子嚢胞子の飛散が確認された。なお、4園地から採集した罹病葉分生子を接種源とし、3剤のDMI剤についてナシ苗（品種：幸水）を用いた薬剤感受性検定を行ったところ、ジフェノコナゾール剤に効果の低下は認められなかったが、ヘキサコナゾール剤（2園地）と、フェンブコナゾール剤（3園地）では効果の低下が認められた。ただし、これら薬剤の効果低下が今回の多発生の主な原因ではないと考えられたことから、産地では圃場衛生などを中心に体系的な対策を実施した。その結果、産地全体の95%以上で落葉処理が実施されるとともに、4～5、7月に重点防除が行われ、2016年8月の「幸水」の発病果率は産地全体で6.4%と前年の47.9%に比べ大幅に減少した。

### 2 簡易雨よけ被覆がセイヨウナシ褐色斑点病の発病に及ぼす影響

○棚橋 恵<sup>1</sup>・本間博樹<sup>2</sup>・堀川拓未<sup>1</sup>・佐藤秀明<sup>1</sup>・大崎（岡）久美子<sup>3</sup>（<sup>1</sup>新潟農総研園芸研・<sup>2</sup>新潟地域振興局・<sup>3</sup>鳥取大）

ナシ黒星病は簡易雨よけ被覆により殺菌剤の散布回数を低減できる（橋本・大谷、2008）。セイヨウナシ褐色斑点病菌の子の胞子や分生子の飛散は降雨により誘起される（棚橋ら、未発表）ことから、雨よけ被覆が褐色斑点病の発病に及ぼす影響を調べた。前年本病が多発生し、罹病落葉の除去未実施の新潟市南区の「ルレクチェ」ほ場において、雨よけ区（2015年4/12～7/21被覆）および露地区を設け、葉と果実の発病を調べた。6/9に果実袋を被袋し、防除は現地慣行とした。また雨よけ区では散水チューブでかん水を行った。葉（新鞘葉）の発病は、雨よけ区では6月中旬から見られ最多発病葉率は96.2%となった。露地区では5月下旬から見られ、最多発病葉率は93.1%となった。果実発病は、雨よけ区では7月下旬から見られ、最多発病果率は95.0%となった。一方、露地区は発病しなかった。以上から降雨を遮断しても褐色斑点病の発病を助長する要因があることが示唆された。今後は発病助長要因を詳細に検討する予定である。

### 3 ダイズシストセンチュウの寄生によりダイズ根に誘導されたシンシチウム内の微細構造の三次元的解析

○梅本紗恵子<sup>1</sup>・鈴木優里<sup>1</sup>・上田 瞭<sup>1</sup>・東岱孝司<sup>2</sup>・宮下奈緒<sup>1,3</sup>・古賀博則<sup>1</sup>（<sup>1</sup>石川県立大・<sup>2</sup>道総研十勝農試・<sup>3</sup>中能登農林）

ダイズシストセンチュウ（以下、線虫）は、ダイズなどのマメ科植物の根にシストを形成し生育不良を引き起こす。この線虫が根に寄生すると、シンシチウムの形成を誘導することが知られているが、その内部の構造は不明な点が多い。そこで本研究では、シンシチウム内の微細構造を三次元的に明らかにすることを目的とした。ダイズ（品種：エンレイ）根に二期幼虫を人工接種し、7、9、19、30日後に根を採取した。オスミウム浸軟処理後、電界放射形走査電子顕微鏡で観察した。その結果、根の細胞壁が部分的に分解され、隣接する細胞同士が融合しているシンシチウムが観察された。シンシチウム内部には多数の変形した核の他に、液胞、ミトコンドリア、ゴルジ体、小胞体などの細胞小器官が密に存在していた。中でも、管状の小胞体がシンシチウム内の大部分を占めていた。また、扁平な袋状の滑面小胞体や管状の滑面小胞体も観察された。滑面小胞体は、脂質を合成することが知られている。線虫の卵の約66%は脂質であると報告されているが、線虫は自ら脂質を合成することはできない。以上のことから、これらの滑面小胞体は線虫に脂質を供給するという役割を担っていると考えられる。

#### 4 サツマイモネコブセンチュウによってハウセンカ根に誘導された巨大細胞の高分解能走査電子顕微鏡による観察

○鈴木優里<sup>1</sup>・梅本紗恵子<sup>1</sup>・上田 瞭<sup>1</sup>・宮下奈緒<sup>1,2</sup>・栗原孝行<sup>1</sup>・藪 哲男<sup>3</sup>・古賀博則<sup>1</sup>(<sup>1</sup>石川県立・<sup>2</sup>中能登農林・<sup>3</sup>石川県農林水産部)

サツマイモネコブセンチュウ(以下、線虫)は、根にこぶを形成し、通水を阻害すること等により、生育不良を引き起こす。線虫は、根の未分化維管束細胞を巨大細胞へと誘導し、巨大細胞からのみ養水分を吸収し成長することが知られている。この巨大細胞について、これまで透過電子顕微鏡観察による報告はされているが、三次元の微細構造についての報告はほとんどない。そこで我々は、電界放射形走査電子顕微鏡による観察を行った。材料と方法として、ハウセンカ(品種:椿咲混合)にサツマイモネコブセンチュウを接種し、形成された根こぶをサンプルとし、オスミウム浸軟処理を行った。これにより、細胞内のオルガネラ構造を明瞭に観察できるようになった。その結果、多数の核やミトコンドリア、液胞、ゴルジ体が観察された。また、束状の管状の滑面小胞体や枝状の滑面小胞体が観察された。この線虫は自ら脂質やステロイド類を合成できないため、これらの滑面小胞体で生合成される脂質やステロイド類が、線虫に供給されていると考えられる。

#### 5 *Neotyphodium* エンドファイト共生植物の混植によるトマト及びイチジクの線虫防除

○上田 瞭<sup>1</sup>・梅本紗恵子<sup>1</sup>・鈴木優里<sup>1</sup>・宮下奈緒<sup>1,2</sup>・古賀博則<sup>1</sup>(<sup>1</sup>石川県立大・<sup>2</sup>中能登農林)

園芸作物を加害する線虫は主に化学農薬によって防除されているが、近年では環境負荷のかからない生物学的防除法が注目されている。そこで、エンドファイト共生のペレニアルライグラス(以下 PR)との混植がトマト(品種:強力米寿)の線虫防除に効果があるか否かを検討した。ポッドで育苗したトマト苗をプランターの中央に移植し、①トマトのみの区、②トマト苗の周りに、エンドファイトが共生している PR のアップロードⅡを播種した区(E+)、③トマト苗の周りにエンドファイト非共生 PR のアフィニティを播種した区(E-)を設けた。1ヶ月後に、サツマイモネコブセンチュウの卵のうを接種し、40日後に根こぶ形成を調査した。その結果、トマトのみの区とE-区は、根こぶが多発生したのに対し、E+区では著しく根こぶ形成が抑制されていた。このことから、エンドファイト共生 PR は根こぶ防除に利用できることが示唆された。同様の結果は、イチジクのさし芽の周囲にエンドファイト共生 PR を播種した場合にも認められた。現在、PR 以外の植物のエンドファイトについても、根こぶ形成の抑制効果があるかどうか検討中である。

#### 6 石川県育成フリージア新品種「エアリーフローラ」における FreMV の継時的定量解析

○松田絵里子<sup>1</sup>・小藤累美子<sup>2</sup>・小牧正子<sup>1</sup>・西山智明<sup>2</sup>・吉田佳代<sup>1</sup>(<sup>1</sup>石川農総研・<sup>2</sup>金沢大学)

石川県育成のフリージア新品種シリーズ「エアリーフローラ」で問題となっているウイルスは、主にフリージアモザイクウイルス(FreMV)であることが近年明らかとなってきた。フリージアのウイルス病は、開花期の加温により花の発病程度が強くなると言われているが、その詳細は不明である。また、花における発病とウイルス量との関係についても、不明である。そこで、花のモザイク症状が一番現れやすいピンク色の系統の「石川 f6 号」を用い、前年病徴があった系統および前年無病徴の系統を3段階の開花温度で栽培し、開花温度と病徴との関係を調査するとともに、生育ステージ毎の葉に含まれるウイルス量を定量 RT-PCR を用いて調査した。その結果、前年病徴があった系統と前年無病徴の系統すべてが強度のモザイク症状を示した。また、開花温度 20℃で生育させたものについて生育ステージ毎のウイルス量を定量した結果、FreMV ウイルスはすべてのサンプルから高濃度に検出された。このことから、今回のサンプルは、前年無病徴の系統でも花で強い症状を表すのに十分な量のウイルスを初期から保持していたと考えられる。今後、さらに葉のウイルス量と発病との関係を検証する。

## 7 福井県内のスイセンより検出されたスイセン黄色条斑ウイルスの塩基配列

松尾尚明<sup>1</sup>・大城 閑<sup>1,2</sup>・○加藤久晴<sup>1</sup> (<sup>1</sup>福井県立大・<sup>2</sup>現：京都学園大)

スイセン（ニホンズイセン）は福井県の県花であり、観光資源としても重要である。しかし近年、露地栽培されているスイセンのウイルス感染による品質低下が問題となっている。スイセンには10種類以上のウイルスが感染することが知られているが、Potyvirusに属するスイセン黄色条斑ウイルス (*Narcissus yellow stripe virus*, NYSV) が病徴発現の主要因であるとされている。そこで、本ウイルスに対する防除方法を確立する一環として、ゲノム RNA の完全長 cDNA を合成し、塩基配列を解析した。その結果、ゲノム RNA は 9673 塩基 (3' 末端のポリ A 配列を除く) であり、3105 個のアミノ酸からなるタンパク質をコードしていた。この塩基配列およびアミノ酸配列を NYSV のリファレンス系統と比較したところ、Potyvirus 属の分類基準値を上回っていることから、本 cDNA は NYSV 由来であると確認された。しかし、5' 側に存在する P1・HC-pro・P3 の領域は相同性が低く、他の Potyvirus との組換えが生じた可能性が考えられた。現在、本 cDNA を用いた感染性クローンの構築を試みている。

## 8 ミツバモザイクウイルスの寄生性とゲノム構造について

中村安澄・斉藤朋美・○佐野義孝（新潟大）

モザイク症状を示すミツバからミツバモザイクウイルス (Japanese hornwort mosaic virus, JHMV) が分離されることを報告した。potyvirus に特異的なプライマーを用いて外被タンパク質を含むゲノム 3' 末端領域を含む cDNA を増幅し配列を解析した結果、コンニャクモザイクウイルス (*Konjak mosaic virus*, KoMV) および *Zantedeschia mosaic virus* (ZaMV) と外被タンパク質のアミノ酸配列において 85% 以上の相同性が認められた。これらの分子基準に基づいて、現在 JHMV は KoMV の系統と考えられており、国内各地および中国のセリ科植物からも同定されているが、ゲノム構造は何れも 3' 末端領域しか決定されておらず、コンニャクや *Zantedeschia* (カラーユリ) などのサトイモ科植物に対する寄生性は不明である。そこで先に報告した新潟分離株 JH06N を用いてサトイモ科を含む数種植物に対する寄生性を調査した。ゲノムの上流域の配列解析の結果と合わせて報告する。

## 9 アカスジカスミカメ放虫地点からの距離と斑点米発生の関係

○重久眞至・近藤博次・塚本敬之・山本雅則（滋賀農技セ）

アカスジカスミカメの畦畔から水田内への侵入以降の動態を明らかにするため、イネの出穂期以降に粉末蛍光顔料で標識した成虫を畦畔に放虫し、カスミカメムシ類が産出する斑点米（以下、カスミ斑点米）の発生率を調査した。調査ほ場は、安土町西老蘇の隣接する 2 筆の水田（品種：みずかがみ、約 94a (75×125m)）とした。試験ほ場の畦畔では、イネの出穂が予想される 3 週間前から適宜除草し、イネ科雑草の出穂を抑止した。2 筆の境界となる畦畔の中央から、累代飼育個体と直近に採集した個体、計 1590 頭（成虫、いずれもほ場近隣で採集）をイネ出穂期である 7 月 19 日に放虫した。放虫後 1、2、3、4、5、6、9、14 日の計 8 回、放虫地点から放射状に 5、15、25m のそれぞれ 8 か所で、すくい取り調査（捕虫網 10 回振り）を実施した。また、8 月 16 日に放虫地点から放射状に 5、10、15、20、25m のそれぞれ 8 か所で、1 か所あたり 5 株を採取し、全粒中のカスミ斑点米を調査した。すくい取り調査の結果、標識虫の回収率は 4.2% であった。捕獲した全標識虫のうち、5m 地点の捕獲割合は 83.3% を占めた。一方、斑点米調査の結果、5m 地点でのカスミ斑点米率は 0.22%、10m 以上では 0.03% 以下であった。今回の試験条件下では、斑点米率 0.1% 以上となるのは放虫地点から 5~10m の範囲と推定された。

## 10 石川県における LED 光源を利用した予察灯の誘引性の検討～2016 年の実証結果について～

○植松 繁・八尾充睦（石川農総研）

予察灯は発生予察において重要な調査機器だが、光源の白熱電球は製造、販売が終了する見通しであり、LED 光源への転換が求められている。そこで、本研究では LED 光源の実用化に向け、白熱電球、LED 光源の水稲害虫に対する誘引性能を圃場レベルで比較した。光源には、緑色 LED 光源（中心波長約 516nm）と白熱電球（60W）を用い、金沢市才田町（石川農研内）の水田畦畔に約 100m 間隔で 2 基の簡易予察灯（興南施設管理（株））を設置し、各種害虫の誘殺数を比較した。光源の点灯時間は 18 時～6 時とし、調査期間は 2016 年 5 月 27 日から 9 月 30 日までとした。調査の結果、イネミズゾウムシおよびアカヒゲホソミドリカスミカメでは、LED 光源での誘殺数が白熱電球よりも約 1.7 倍多く、両光源誘殺消長が一致した。この結果は、昨年の本研究会で國府らが報告した結果と一致しており、LED 光源は兩種に対し十分な誘引性能を持っていると考えられた。一方、セジロウムカでは、初期飛来と見られる時期の誘殺が白熱電球ではあったのに対し、LED 光源では見られず、実用化に向けてはさらなるデータの蓄積が必要と考えられた。なお、本研究は農林水産省「LED 光源を利用した予察灯の実用化委託事業」によって実施した。

## 11 新潟県園芸研究センターの予察灯に誘殺された 300 種の発消長の視覚化とリスト化

堀川拓未<sup>1</sup>・小齋慶祐<sup>2</sup>・棚橋 恵<sup>1</sup>・佐藤秀明<sup>1</sup>・松澤清二郎<sup>3</sup>・中野潔<sup>4</sup>・藤巻伸一<sup>1</sup>・葛西正則<sup>3</sup>

（<sup>1</sup>新潟農総研園芸研・<sup>2</sup>新潟農大・<sup>3</sup>新潟地域振興局・<sup>4</sup>長岡地域振興局）

新潟県園芸研究センターの予察灯調査（100w 水銀灯）は、現所在地に移転以降の 1982 年から、チョウ目を主体について、300 を超える種について成虫の誘殺状況が記録されている。極めて多種について長年継続された膨大なデータを整理、視覚化し、他の情報との結合によって、利活用しやすいデータベースの作成を試みた。誘殺数が僅少な年次もあることから、調査年次が 10 年以上の種については年間誘殺数の上位 10 年のデータについて、それぞれの年間誘殺数を 100 としてから、旬別の平均値を計算し、平年と想定される旬別の発消長値を算出した。この発消長値をもとに、エクセルのセル内に簡易グラフを作成する機能を使って、1 枚のシートに全種の発消長図が載ったリストを作成した。続いて、この全種の発消長図のリストに、各種の害虫図鑑などから、加害作物についての情報を付与した。発消長図はセル内に作成されており、加害作物情報に基づき検索できるため、300 種余りの発消長図から目的の作物を加害する種のみを発消長図を抽出することが可能となった。

## 12 赤かび病菌抵抗性に関与するシロイヌナズナ遺伝子 *SYP122* の解析

○洪田麻由<sup>1</sup>・玉置大介<sup>2</sup>・高原浩之<sup>1</sup>・西内 巧<sup>2</sup>（<sup>1</sup>石川県立大・<sup>2</sup>金沢大学学際科学実験センター）

ムギ類赤かび病菌 *Fusarium graminearum* が植物に感染すると、収量が減少するだけでなく、罹病植物にかび毒（デオキシニバレノール：DON）が蓄積する。DON は、ヒトや家畜に対し健康被害を及ぼすことから、農薬を主とした防除が欠かせないものとなっている。その一方で、本菌の感染メカニズムに不明な点が多いことから、抵抗性分子育種に向けた遺伝子の研究が不可欠である。今回我々は、オオムギうどんこ病菌に対し侵入抵抗性に関与することが知られている遺伝子 *SYP121* のホモログである *SYP122* に着目した。モデル植物シロイヌナズナの *syp122* 遺伝子欠損変異体に、*F. graminearum* の孢子懸濁液を接種したところ、野生型と比較して感染初期に病徴の遅延が観察された。そこで、接種後 2 日間の経時的な変化を、菌糸の進展観察、菌体量の経時変化、防御応答マーカー遺伝子の発現、の 3 点から解析を行った。その結果、*syp122* 遺伝子は赤かび病菌の感染初期の抵抗性に関与することが示唆された。

### 13 いもち病抵抗性コシヒカリの選抜と安定した室内接種評価系の構築

○清水琢斗・高木宏樹・古賀博則・高原浩之（石川県立大）

我々は、イネ自身が持つ内在性転移因子（トランスポゾン）の活性化により得られたコシヒカリ自然突然変異集団の中から、いもち病に抵抗性を示す系統の選抜を試みている。本年度、選抜系統について畑晩播試験を行ったところ、天候などの環境に大きく左右され、数的な評価が困難であった。そこで、葉いもち抵抗性を安定的に評価するための室内接種実験系の確立を目指した。ガラス温室で栽培した2.5～3葉期のイネ体をプラスチックボックスに入れ、いもち病菌孢子懸濁液を噴霧接種し、湿度100%、25～27℃、暗黒条件で2日静置後、人工気象器で栽培した。接種7日後に同様の条件で再度接種を行い、さらに7日間生育させたイネ体の新鮮重を計測して数値化を行った。その結果、接種区と無接種区で明瞭な違いを得ることができた。今後、抵抗性の異なる品種や既存の判別品種を含めた接種実験を行うことで、安定した葉いもち抵抗性の室内評価系の確立につながることを期待される。

### 14 炭疽病菌といもち病菌のエフェクター相同遺伝子の構造と機能

○林 蒼唯・澤野毬乃・高原浩之（石川県立大）

本来、植物は病原体に対して抵抗性を発揮するが、その一方で、病原体は様々な方法で宿主の防御応答を攪乱し感染を成立させることが、近年、明らかになってきている。これまでに本研究室では、アブラナ科植物炭疽病菌（*Colletotrichum higginsianum*）が宿主感染時に分泌するタンパク質（エフェクター）の中に、植物の免疫応答の一つである細胞死を抑制する機能があることを明らかにしてきた。興味深いことに、このエフェクターと構造が類似したタンパク質をコードする遺伝子が *Colletotrichum* 属菌だけでなく、イネいもち病菌（*Magnaporthe oryzae*）ゲノム中にも存在していた。そこで、いもち病菌由来の相同遺伝子をクローニングし、Agro-infiltration 法による機能解析を行ったところ、エリシタータンパク質である MoNep1 によって引き起こされる細胞死を抑制した。以上のことから、本因子は病原菌の属を超えて植物の免疫応答の抑制に重要な役割があることが示唆された。

### 15 夏秋どり果菜類で用いるヒメハナカメムシ温存植物の探索

○片桐直樹<sup>1</sup>・野口忠久<sup>2</sup>・神谷勝己<sup>2</sup>（<sup>1</sup>長野下伊那普及セ・<sup>2</sup>長野野花試）

県内の夏秋どり果菜類（カラーピーマンやいちご）において、天敵ヒメハナカメムシによるアザミウマ類の防除技術を確立するため、本県の気候や作型に適したヒメハナカメムシ温存植物の探索を目的として検討を行った。試験は夏秋どりカラーピーマン施設栽培（パイプハウス1棟、面積1a、定植：5月18日）で行った。カラーピーマン定植当日にパイプハウスの左右側窓下に17種類の供試植物を植栽した（供試植物1種類の植栽幅は1.5m、反復なし）。6月18日にタイリクヒメハナカメムシ100頭を放飼した後、8月～10月に6回、各供試植物について20花あたりのヒメハナカメムシおよびアザミウマ類の成幼虫数を調査した。その結果、ヒメハナカメムシはネメシア、ブラキコメ、ビデンス「ビーダンス」、フユアオイで多かった。これらの中で、ブラキコメとフユアオイはアザミウマ類が比較的少なかった。ビデンス「ビーダンス」はアザミウマ類が多かったが、ビワハナアザミウマ等の果菜類で問題とならないアザミウマが主体であった。今回の試験ではヒメハナカメムシの発生が多く、害虫アザミウマが少ない天敵温存植物として、ビデンス「ビーダンス」、ブラキコメ、フユアオイが有望と考えられた。

## 16 ネギ栽培におけるネギアザミウマの新たな防除体系

○青木由美<sup>1</sup>・西島裕恵<sup>2</sup>・大窪延幸<sup>1</sup>（<sup>1</sup>富山農総セ農研・<sup>2</sup>富山県農業技術課）

近年、短期暴露評価の導入に伴い、ネギ栽培のネギアザミウマに対し生育期に使用できる粒剤が減少したことから、効果的な防除体系の再構築が求められている。そこで、まず、定植時のペーパーポット灌注処理の効果を調査したところ、ジノテフラン水溶剤およびシアントラニプロール水和剤とも本種に対する防除効果が高く、その効果は定植後1か月以上持続した。また、ネギアザミウマが急増する7月頃に、複数系統（速効性および遅効性）薬剤を同時散布することにより、ネギアザミウマの寄生密度を低く抑えることができ、少発生条件では、粒剤処理回数を4回から2回に削減できた。これらを組み合わせた新たな防除体系は、生育期間を通して寄生密度を抑制し、収穫時の収量・品質も確保できたことから、防除の効率化・省力化に寄与すると考えられる。なお、定植時のペーパーポット灌注処理は、生育初期のネギハモグリバエに対する防除効果も高かった。

## 17 ネギアザミウマの生殖型及び合成ピレスロイド抵抗性診断におけるダイレクト PCR

○堀川拓未<sup>1</sup>・棚橋 恵<sup>1</sup>・佐藤秀明<sup>1</sup>・藤 晋一<sup>2</sup>（<sup>1</sup>新潟農総研園芸研・<sup>2</sup>秋田県立大）

ネギアザミウマについては、従来系統とは生殖型が異なり、殺虫剤の効果が低い系統が新潟県でも分布拡大している（堀川ら 2016）。生殖型（竹内ら 2011）及び合成ピレスロイド抵抗性タイプⅢ「以下、合ピレⅢ抵抗性とする」（Toda and Morishita, 2009）を診断できる PCR-RFLP 法について、ダイレクト PCR による簡易な方法を開発したので報告する。操作は次の通りである。アセトンまたは 70%エタノールで保存した虫 1 頭を 200  $\mu$ L チューブに入れる。これにそれぞれの方法のプライマーを含む KAPA3G Plant PCR Kit の標準組成の PCR 反応液 12.5  $\mu$ L を加え、竹内らの条件で PCR 反応する。アニリングは生殖型診断は 50°C、合ピレⅢ抵抗性診断では 63°C とする。反応後にそれぞれの制限酵素 5 ユニットを含む緩衝液と精製水の調整液 5  $\mu$ L を加えて 37°C で 2 時間消化する。電気泳動、染色は竹内らの方法による。

この方法で県内ほ場で採取した個体群を調査したところ、産雄型がほぼ優占する個体群では 14 頭のうち 13 頭が合ピレⅢ抵抗性と診断され、産雄型未確認の個体群では合ピレⅢ抵抗性の個体も確認されなかった。

## 18 水稻晩生品種「あきさかり」における紋枯病の防除法の検討

○福田明美・本多範行（福井農試）

福井県では、近年晩生品種で紋枯病が多発生し、効率的な防除法の確立が求められている。そこで、2016 年に生育期の薬剤散布時期と防除効果について調査した。紋枯病菌を接種した農試圃場において、バリダマイシン液剤 1,000 倍液を出穂 7 日前（7/29）、前日（8/4）、5 日後（8/10）に散布した。成熟期の無処理区の被害度 38 に対し、散布区の防除価は各々 82、68、21 と出穂 7 日前散布区での防除効果が高くなる傾向であった。次に育苗箱施用剤の防除効果を検討した。農試圃場で 2015 年と 2016 年にフィプロニル・フラメトピル粒剤を移植時に苗箱あたり 50g 施用し、その後の発病を調査した。成熟期の無処理区の被害度は各々 22、33 であったが、処理区では本病の水平進展が抑制され、被害度は 4（防除価 82）、7（防除価 79）と防除効果が確認された。さらに 2016 年は、自然発病の圃場で 3 種類の育苗箱施用剤の防除効果を検討した。成熟期の被害度は無処理区 13 と少発生条件であった。供試した 3 剤はいずれも水平進展を抑制し、防除価 62~77 となった。以上のことから晩生品種においても育苗箱施用剤は有効であると考えられた。

## 19 葉いもちに対する感受性の高まる葉色の目安-品種別の検討-

○中島宏和・萬田 等・豊嶋悟郎（長野農試）

イネいもち病の防除要否判定指標の一つとして、葉色について検討した。イネは葉色が濃いほど、いもち病に対する感受性が高まるが、感受性の高まる葉色の客観的で簡易な目安はない。そこで、県の主要品種「コシヒカリ」と県オリジナル品種「風さやか」について、葉緑素計 SPAD、カラスケールによる葉色及び葉いもちの関係について検討した。ポット試験は、1/5000a ポット育成株に追肥量を調整して葉色の異なる稲株を栽培し、葉色測定後、同一条件下でいもち病菌を接種し、発病調査を行った。幼穂形成期の前・後に接種時期を変えて1回ずつ、2年間調査した。また、圃場条件でも葉色の異なる地点と発病の関係について調査した。その結果、「コシヒカリ」は SPAD 値で 35~40、カラスケール値で 3.5~4.0、「風さやか」は SPAD 値で 35 前後、カラスケール値で 3.5 前後を超えると急激に病斑数が増加した。このことから、「風さやか」は「コシヒカリ」より淡い葉色から感受性が高まる傾向であり、葉いもちの感受性の高まる葉色の目安は品種によって異なることが考えられた。

## 20 新潟県における QoI 剤耐性いもち病菌の発生初確認

○堀 武志<sup>1</sup>・黒田智久<sup>1</sup>・松澤清二郎<sup>2</sup>・藤巻雄一<sup>3</sup>・石川浩司<sup>4</sup>（<sup>1</sup>新潟農総研作物研・<sup>2</sup>新潟普及セ津川分室・<sup>3</sup>新潟防除所・<sup>4</sup>新潟経普）

イネいもち病における薬剤耐性菌のモニタリングおよび薬剤低下事例の要因検討を目的として、QoI 剤感受性検定を実施した。2016 年に新潟県内の一般ほ場 101 地点およびいもち病菌の分離を継続して実施している約 2km 四方の重点調査 5 地域において葉いもちおよび穂いもち病斑を採取した。採取病斑よりいもち病菌を単孢子分離し、得られた 957 菌株について、アゾキシストロビンを 100ppm 含有する PDA 培地を用いて検定した。一部の菌株については遺伝子検定も併用した。一般ほ場より分離した 459 菌株のうち 19 菌株（4.1%）が耐性菌であり、耐性菌は 2 市計 4 地点で確認された。確認地点には QoI 剤未使用で本病少発生の地点と、オリサストロビン（以下、OS）箱粒剤を使用し防除効果が不良であった地点が含まれていた。OS 箱粒剤の防除効果不良は耐性菌が一要因と考えられた。重点調査では、OS 箱粒剤を使用し効果不良が見られたほ場を含む地域とその隣接地域で耐性菌が確認され、分離 498 菌株のうち 164 菌株（32.9%）が耐性菌であった。本県では 2004 年からもいもち病菌の QoI 剤感受性検定を実施しており、QoI 剤耐性菌の確認は本年が初めてである。

## 21 水没処理がマメシクイガ幼虫の生存率に及ぼす影響

○竹内博昭・遠藤信幸（農研機構中央農研）

ダイズ害虫のマメシクイガは北陸では年 1 化であり、水田転換は有力な密度低減対策とされているが、どのくらい水没期間があれば土繭中の幼虫の生存率が低下するのか明らかでない。そこで、3 月に圃場から採集した土繭を 1 頭ずつ容器に入れ、完全に水没させた状態で 5、10、15、20、25℃の各恒温暗黒条件に静置（保持）した（各温度に 88~148 頭）。水没 8~192 日目に、容器から土繭を取り出し、その後、土繭から幼虫を取り出した。取り出した幼虫は生死判定のため、個体飼育を行い再営繭した幼虫のみを生存虫とした。調査の結果、水没中の温度が低いほど土繭の生存率は高く維持された。幼虫の生存率は、25℃では約一週間で低下したが、5℃では約 4 ヶ月では変わらず、5 ヶ月で明らかに低下が認められた。積算温度の法則があてはまることを仮定し、式をあてはめたところ、発育零点（水没の影響有りとなる温度）を 3.3℃とした場合最も適合性が高かった。さらに、積算温度が 667 日度（95%信頼区間 611-743 日度）を越えれば、生存確率が 5%以下になると推定された。上越市高田の平年気温条件では、土壌中に幼虫が生息していたとしても田植え後 40 日でほとんどが羽化できなくなると考えられた。

## 22 大豆連作圃場におけるマメシクイガ発生量の年次推移

○石本万寿広・岩田大介（新潟農総研作物研）

大豆連作に伴うマメシクイガと子実被害の発生量の年次推移を明らかにするため、2011～2015年に新潟県長岡市の大豆圃場（品種：エンレイ、8月20日前後にエトフェンプロックス剤を散布）において、フェロモントラップ調査（8月中旬～成熟期）と子実被害調査を行った。2011年の10月に11圃場（連作年数1～4年）で子実被害調査を始め、翌年以降、大豆栽培が継続された圃場は調査を継続し、水稻に転換した圃場は中止した。新たに大豆栽培を始めた圃場はその年次から調査を行った。2012年以降の各年次の調査圃場数は5～7、調査継続年数は2～5年であった。2013年以外の年次では、ほとんどの圃場で、総誘殺数、被害子実発生量は前年より増加した。増加率は大豆作2年目の圃場で特に高い傾向があった。2012、2014、2015年の各年次の総誘殺数と被害粒率の間、前年の被害粒率と当年の総誘殺数の間には正の相関があった。以上から、マメシクイガの被害粒は、大豆作1年目は少ないが、その後連作に伴い増加することがほぼ確実に考えられ、また、前年の被害粒発生量は当年の成虫、被害粒発生量の予測指標になる可能性が示唆された。

## 23. ダイズ黒根腐病と大豆の収量性および発病助長要因の解析

○黒田智久・藤田与一・堀武志・南雲芳文（新潟農総研作物研）

大豆生産において、生育・収量と耕種条件、土壌条件、病害虫発生状況等は密接に関係しており、これらの関係を明らかにして指標化し生産者に示すことは、生産性向上に重要である。そこで、2015～2016年に同一生産者が管理する生産性の高い圃場と低い圃場について、圃場の排水性や栽培方法、黒根腐病の発病程度を調査し、収量との関連性を調査した。排水性の悪い圃場で黒根腐病の発生が多い傾向が見られたが、収量レベルは地域ごとに異なり、同一生産者では発病と収量の関連性は判然としなかった。過去の試験のデータも含めて試験ごとの変量効果を考慮し解析したところ、発病度と収量に強い相関が見られた。さらに、圃場の排水性や栽培方法等と発病株率の関連性を解析したところ、連作、明渠施工の他、グライ層の位置、培土回数が関連性の強い要因として選択され、グライ層の位置が高いほど発病株率を高める可能性があると考えられた。同様に収量に影響が出る重症株率は、連作、明渠施工、グライ層の位置との関連が認められた。以上の結果から、圃場の排水性は黒根腐病の発病と強く関係しており、収量確保のためには排水対策を充実させる必要があると考えられた。

## 24 中部冷涼地帯におけるダイズ黒根腐病の被害実態解明と防除技術の開発

○萬田 等・中島宏和・豊嶋悟郎（長野農試）

2015年および2016年に、長野県内の14市町村80圃場でダイズ黒根腐病の発生実態調査を実施したところ、信濃町、木島平村、長野市、白馬村の計6圃場で発生が確認され、本病の発生が県北部に限られている実態が明らかとなった。さらに、2ヵ年の本病発生圃場で、圃場内の調査地点ごとの地下部発病度、子実重、しわ粒率を調査したところ、7圃場中5圃場で発病度が高い地点ほど収量が減少し、しわ粒が増加する傾向が認められた。また、2016年に、石灰窒素を前年秋20kg/10a、前年秋40kg/10a、当年春20kg/10a施用して地下部発病度を調査したところ、各処理区の発病度に差は認められなかった。2016年に、種子処理剤チアメトキサム・フルジオキシニル・メタラキシルM水和剤（8mL/乾燥種子1kg、塗沫処理）と散布剤テブコナゾール水和剤（200倍液100L/10a、出芽4週間後株元散布）の防除効果を検討したところ、種子処理剤は防除価26.9、散布剤は防除価19.9～48.4と、単用での防除効果は低かった。以上より、防除試験では石灰窒素の腐熟促進による発生低減効果が見られなかったことから、今後は他の腐熟促進材の検討、腐熟促進を早める手法の検討を進め、他の防除法と組み合わせた防除体系の確立を目指す。

## 25 平成 28 年の富山県におけるダイズの腐敗粒と紫斑病の多発とその要因

○関原順子<sup>1</sup>・蛭谷朋佳<sup>2</sup>・青木由美<sup>1</sup>・築尾嘉章<sup>1</sup>・岡山侑子<sup>1</sup>・守川俊幸<sup>1</sup>（<sup>1</sup>富山農総セ農研、<sup>2</sup>富山広域普及）

平成 28 年、富山県では県下全域でダイズ腐敗粒が 17.4%（平成 0.7%）、紫斑粒が 2.9%（平成 0.5%）と多発生し、大きな問題となった。被害は単作エンレイに集中し、麦跡エンレイ、シュウレイでは被害が少なかった。本年は、腐敗粒が多発した平成 10 年と同様に、9 月に入ってから長雨が続き、特に単作ダイズの場合は成熟期前の 20 日間が高温多湿で推移したこと、そして、水稻の収穫作業の遅れに伴い大豆の収穫も成熟期を過ぎたことが、腐敗粒の発生を招いたものと考えられた。紫斑病の多発生も同様の理由であろう。また、黒根腐病発生圃場では、罹病株が早く枯れあがるため、局所的に腐敗粒が著しく増加する事例が認められた。なお、紫斑病のアゾキシストロビン感受性を調査したところ、ほとんどの菌株は同剤 100ppm を含む培地上で生育しなかったが、供試 410 菌株中 3 菌株が生育し、その菌そう生育阻止率は 50%程度であった。今後、病原性や防除効果も含めて動向を注視したい。

## 26 石川県におけるマメシクイガの発消長と薬剤防除効果

○八尾充睦・植松 繁（石川農総研）

近年、石川県内の大豆連作圃場を中心にマメシクイガの発生が顕在化し、食害粒が多発している。一方、これまで本県では、大豆の子実害虫としてシロイチモジマダラメイガの発生が主体と考えられてきたため、本種の発生生態は不明な点が多く、防除指導のための基礎情報は不足している状況にある。そこで県内 3 地区において、フェロモントラップにより本種の発消長を明らかにするとともに、薬剤防除について検討を行った。その結果、成虫は 7 月末頃から発生し、ピークは 8 月第 6 半月前後に認められる 1 山型の発消長を示した。また、本種の薬剤防除効果は子実肥大前期（8 月下旬）の 1 回散布より、子実肥大前期と子実肥大後期（9 月上旬）の 2 回散布で高かった。なお、本研究の一部は農林水産省の「多収阻害要因の診断法及び対策技術の開発」により行った。

## 27 長野県におけるマメシクイガの発生実態

○阿曾和基<sup>1</sup>・栗原 潤<sup>1</sup>・竹内博昭<sup>2</sup>・豊嶋悟郎<sup>1</sup>（<sup>1</sup>長野農試・<sup>2</sup>農研機構中央農研）

ダイズ害虫のうち、収量に最も影響が大きくかつ被害の実態が把握しにくいのは子実加害性害虫であるが、近年の長野県における発生実態は調査されていない。そこで、2015 年にフェロモントラップ（以下 PT）および子実被害調査による発生実態調査を行った結果、マメシクイガが優占種であることが示唆された。長野県内における本種の発生実態を明らかにするため、2015 年に引き続き、2016 年に 5 地域（上伊那、松本、大北、北信、長野）39 地点のダイズ圃場において、PT による誘殺数を調査した。本種の発生盛期は各地域で違いがみられ、8 月第 3 半月から 9 月第 1 半月と幅があった。2015 年と 2016 年の 2 年間の調査では、1 地域を除いて地域内での消長に大きな違いは認められず、年次変動は小さいと考えられたことから、本県における本種の発消長は地域によって異なると考えられた。また、本種による被害は連作で増加する傾向が報告されていることから、連作年数等の栽培要因と被害量との関係を明らかにするため、収穫期の子実被害調査を、PT 設置圃場において実施した。その結果、2015 年、2016 年と継続して調査したダイズ連作圃場において、前年の被害粒率と当年の PT の総誘殺数との間に正の相関が認められた。

## 28 ギョウジャニンニクさび病菌の分子系統解析と植物組織透明化法による蛍光観察

○田中栄爾（石川県立大）

希少な山菜として知られるギョウジャニンニク (*Allium ochotense*) には同種寄生性のさび病菌 *Uromyces japonicus* が寄生する。本菌は二重から三重の同心円状に冬孢子堆が配位した特徴的な病斑を形成する。はじめに、本菌は重要な作物を多く含むネギ属 (*Allium*) 植物に寄生することから、rDNA の ITS 領域を用いて、他のネギ属寄生性のサビ病菌との系統関係を調べた。すると、石川県内のネギ、アサツキ、ノビルから採集したサビ病菌は *Puccinia allii* 種複合体の単系統群に含まれ、*U. japonicus* とは異なる系統群であることが明らかとなった。次に、本菌の病斑の形成過程を解明するため、宿主葉内部の菌糸体を観察した。植物組織中の菌体を観察するために ClearSee 法 (Kurihara et al. 2015) の組成と手順を改変して葉を透明化し、Wheat Germ Agglutinin-Alexa Fluor 488 を用いて菌糸体を蛍光染色した。この結果、宿主の細胞間隙に進展する菌糸や冬孢子堆の原基を詳細に観察できた。このことから、侵入部位から宿主葉内に菌糸が放射状に広がり、菌糸体の周辺部位に孢子堆を形成することを繰り返して同心円状の病斑が形成されると考えられた。

## 29 紫外線 (UV-B) 照射がいちご「越後姫」のうどんこ病発病に及ぼす影響

○佐藤秀明・遠藤昌伸・棚橋 恵（新潟農総研園芸研）

紫外線照射によるイチゴうどんこ病防除が普及しているが、越後姫での効果や冬季寡日照条件下での適用性は検討されていない。そこで、4~7月の空中採苗、8~10月の育苗期及び10~5月の本ぼにおける日中照射(9~15時)または夜間照射(0~3時)の効果及び障害を確認した。空中採苗は夜間照射のみ行った。本試験は越後姫促成作型により行い、本ぼのみ慣行の農薬散布を行なった。イチゴうどんこ病の発病は、空中採苗では2014、2015年の採苗直前の子苗の発病株率が無処理100.0%、98.8%、夜間照射100.0%、98.3%と差は見られなかった。育苗期では2012、2013年の定植前の発病度が無処理1.0、26.6、日中照射0.4、0.3、夜間照射0.0、0.0と効果が認められ、夜間照射の効果が高かった。また、紫外線照射による花芽分化への影響は見られなかった。本ぼでは2012~2013のうどんこ病が少発生のため効果は判然としなかった。また、12月以降日中照射で日焼け症状が確認された。以上から、越後姫栽培における紫外線照射は育苗期のイチゴうどんこ病防除に有効で、効果及び障害の発生から夜間照射が良いと考えられた。

## 30 ウコンノメイガによる大豆の葉巻数予測式の適合性

○岩田大介・石本万寿広（新潟農総研作物研）

2011~2013年の調査データから作成したウコンノメイガによる大豆の葉巻数予測式の適合性を検証した。2016年に長岡市3か所のウコンノメイガ無防除の大豆圃場(品種エンレイ)で、7月上旬から8月下旬まで1週間間隔で葉巻数を調査した。畝1m当たりの最多発生時の葉巻数は48~414個であり、甚発生し、減収した事例も含まれた。畝1m当たりの最多発生時の葉巻数と7月第5半旬の葉巻数の間に傾き8.0、切片36.1の回帰式が得られ、予測式の傾き7.7とほぼ一致した。最多発生時の葉巻数と7月第6半旬の葉巻数の間には傾き4.7、切片-45.6の回帰式が得られ、予測式の傾き4.3とほぼ一致したが、切片は異なった。このことから予測式は葉巻の発生が多い場合でも適合すると思われた。次に作物研究センター圃場で里のほほえみとエンレイを栽培し、7月上旬から8月下旬まで1週間間隔で葉巻数を調査した。里のほほえみはエンレイより葉巻数が多く、発生も早かったが、ピークは同時期であった。7月第5半旬または第6半旬の葉巻数と最多発生時の葉巻数の関係について、里のほほえみにおいても予測式から大きく外れたものはなかった。このことから予測式は里のほほえみでも適合する可能性が示唆された。

### 31 予察灯を用いたアオクサカメムシの発生動態のモニタリング

○遠藤信幸（農研機構中央農研）

ダイズ等を加害するアオクサカメムシは予察灯に誘引されるが、どのような個体が誘引されるかといった基礎的な情報がないことから、発生予察には十分に活かされていない。そこで、発生予察を行う上での基礎資料とするため、予察灯への年間を通じた誘殺消長や誘引個体の生理状態を調べた。水銀灯（100W）を光源とする乾式予察灯を九州沖縄農業研究センター（熊本県合志市）内の圃場に設置し、4～11月の間の誘殺数を調査した。予察灯への誘殺は5月から確認され始め、7～8月にかけて誘殺ピークが認められた。その後、誘殺数は急減し、9月上旬以降はほとんど誘殺が認められなかった。また、誘殺された雌成虫を解剖し、卵巣の発達程度を経時的に調べたところ、7月に誘殺された雌成虫の多くは卵巣未発達の個体であったが、7月下旬以降、徐々に性成熟が進んだ個体の割合が増え、8月下旬にはそのほとんどが成熟卵を持つか、産卵経験ありの成熟個体であった。この傾向は野外における生活史とほぼ一致しており、予察灯に誘引される個体を調べることによりアオクサカメムシの発生動態の把握が可能と考えられた。

### 32 ニンジン疫病への病原の追加

○築尾嘉章<sup>1</sup>・三室元気<sup>2</sup>・守川俊幸<sup>1</sup>（<sup>1</sup>富山農総セ農研・<sup>2</sup>農研機構中央農研）

2014年11月上旬に県内の水田転換畑に栽培された収穫期のニンジンの根部が水浸状に腐敗した。またニンジン加工工場内でも同様の症状を示す根が発見された。病斑部から素寒天培地または疫病菌選択培地の両者で分離を試みたところ、両培地ともに疫病菌が分離された。ニンジン根への有傷接種試験により原病徴が再現され、接種菌が回収された。本菌はV8培地上で無性、有性繁殖器官を形成し、遊走子のうは逆洋梨型、semi papillate、非脱索性で大きさ44.7X36.5μm。有性繁殖器官は同株性、造精器は側着、底着ともに認められる。造卵器は球形で44.5X43.4μm、卵胞子は35.3X35.4μm。ほかに球形の厚壁胞子を連鎖状に形成した。V8培地で5～30℃で生育し生育適温は15～20℃付近にある低温菌であった。本菌は形態的分類群Ⅲに属した。以上の結果から本菌は*Phytophthora porri*に類似するが、現時点では*Phytophthora* sp.としたい。ニンジンの疫病は沖縄県と奈良県で記録があるが本病とは病原が明らかに異なるのでニンジン疫病に病原を追加したい。

### 33 アスター萎凋病に対する土壌消毒の効果および品種感受性の比較

○桃井千巳・川部眞登（富山農総セ園研）

アスターは旧盆を中心に需要が高く、富山県では水田輪作による露地栽培が主体であるが、5年以上の輪作年限の確保が困難で、立枯性の病害や萎凋病などの土壌病害が発生し、問題となっている。そこで、アスター連作ほ場において土壌消毒の効果を調査すると同時に品種の感受性を比較試験した。土壌消毒は、2015年10月に、カラシナ鋤き込み処理区、クロルピクリン錠剤処理区を設け、それぞれ畝たて後、マルチ被覆し、翌5月下旬に3つの品種をそれぞれ定植した。その結果、定植一ヶ月後の無処理区における各品種の発病（立枯れ）株率は、ステラスカーレットで84.9%、ステラディーブブルーで65.7%、ステラディーブローズで10.1%で、品種によって差があった。カラシナ鋤き込み処理区の防除値は、21.7～25.8で、無処理に比べ効果は認められるがその程度はやや低かった。7月下旬の調査では、クロルピクリン処理区のみ防除効果が認められ、防除値は3品種で93.5～100であった。以上のことから、ほ場の輪作年数や病害の発生状況に応じてクロルピクリン処理を行うとともに、耐病性品種を採用することにより、これら本病の被害が軽減できると考えられた。

#### 34. ネギ白絹病に対する冬期湛水の効果

○吉田佳代<sup>1</sup>・松田絵里子<sup>1</sup>・上垣陽平<sup>2</sup> (<sup>1</sup>石川農総研・<sup>2</sup>石川県庁)

石川県におけるネギ圃場では、連作の増加に伴いネギ白絹病による被害が増加している。ネギ白絹病の病原菌 *Sclerotium rolfsii* Saccardo (以下、白絹病菌) は糸状菌の一種で、宿主作物の地際部を菌糸で覆い、耐久生存のための器官として菌核 (径 0.8~2.3mm) を形成する。本菌は土壌伝染性のため、化学農薬による土壌消毒が効果的である。一方、白絹病には春・夏期の湛水処理が効果的であるという報告がある (山本ら, 1998) が、本県におけるネギの作型では、夏期は栽培期間中のため湛水処理が困難である。そこで、休閑期である冬期の湛水処理による白絹病の防除技術を確立するため、白絹病菌核の生存率と地温および湛水期間の関係を解析し検討した。その結果、予備試験として、本県の冬期地温を想定した 7℃の湛水処理では、2ヶ月間の湛水で生存率が低下した。また、冬期の屋外試験では、2ヶ月~3ヶ月間の湛水で生存率が低下した。さらに、屋外試験の検定結果から、3ヶ月の湛水によりネギの白絹病の発病が抑制されることが明らかとなった。