

1. 殺菌剤イソプロチオランのシロイヌナズナ主根伸長促進機構の組織学的解析

○堀田里奈・草島美幸・藤田萌香・井上真依・仲下英雄（福井県立大）

イネいもち病防除に用いられる殺菌剤フジワンの有効成分イソプロチオラン（IPT）は、ムレ苗予防等に働く植物調整剤としても使用される。大塚らにより、イネにおける IPT の根伸長促進作用でのエチレンおよびオーキシンの関与が報告されている。シロイヌナズナを用いて解析した結果、IPT は、12.5 $\mu\text{g/ml}$ では主根伸長を促進し、75 $\mu\text{g/ml}$ では抑制した。IPT の主根伸長促進作用は、ジャスモン酸シグナル欠損株 *jar1* とエチレンシグナル欠損株 *ein2* では認められず、IPT の作用は、一般には根の生育を負に制御するエチレンおよびジャスモン酸に依存する可能性が示唆された。さらに、組織学的解析を行った結果、12.5 $\mu\text{g/ml}$ IPT 処理は主根の成熟細胞の細胞長に影響しないが、根端メリステムの細胞数を増加させた。しかし、*ein2* 株および *jar1* 株においては 12.5 $\mu\text{g/ml}$ IPT は根端メリステムの細胞数に有意な影響を及ぼさなかった。したがって、IPT の主根伸長促進効果は、エチレンおよびジャスモン酸に依存する根端メリステムの細胞分裂促進によることが示された。

2. アブラナ科炭疽病菌の病原性変異株の選抜と原因遺伝子の同定

○大橋勇敢・高原浩之（石川県立大）

近年、様々な病原糸状菌のゲノム解析が進み、病原糸状菌が保有する遺伝子の全体像が明らかにされてきている。その一方で、各菌の病原性に関与する遺伝子やその機能については未解明な点も少なくない。本研究では、病原糸状菌の宿主感染メカニズムの解明を目的として、アブラナ科炭疽病菌の病原性関連遺伝子の同定を試みた。アグロバクテリウムを用いた炭疽病菌の形質転換（AtMT 法）を行い、これまでに病原性が低下したと思われる 4 株を単離した。これらについて菌糸伸長、孢子形成数、孢子発芽率、付着器形成率、宿主植物への侵入率を野生株と比較した。その結果、1-24 株は、菌糸伸長速度や孢子形成数が著しく低下していた。2-30 株と 4-64 株は、十分な孢子形成数や発芽能力を有していたが、付着器形成率や宿主植物への侵入率が低下していた。3-123 は孢子をほとんど形成していなかった。そのうち 1 株については、変異の原因である T-DNA 挿入領域を同定し、病原性に関与する候補遺伝子を見出した。

3. 炭疽病菌エフェクターに対する植物応答の解析

○中島昌太・高原浩之（石川県立大）

病原菌による植物への感染の成否は、植物の病原菌の認識から始まる抵抗性と、それを回避する病原菌の相互作用によって決定する。植物病原菌は数百種ともいわれる多様なエフェクター遺伝子を保有しており、それが病原性に関与すると考えられているが、宿主感染における各エフェクターの役割については未解明な点が多い。本研究では、アブラナ科炭疽病菌が感染時に分泌するエフェクターに対する植物応答を調べることで、エフェクターの機能解明を目指した。大腸菌で発現した精製タンパク質エフェクターを実験植物に処理して植物の応答を調べたところ、植物細胞膜の破壊やカロースの蓄積が誘導されていた。また、植物の防御応答関連マーカー遺伝子の発現解析を行ったところ、*PR-1* や *PR-2* の発現が誘導されていたことから、主にサリチル酸によって誘導される防御応答シグナル伝達経路に関与することが示唆された。これらの結果から、炭疽病菌が分泌するエフェクターには、植物が認識し防御応答を誘導するエリシターのような活性を持つ因子が含まれることが明らかとなった。

4. レーザー光に対するチャバネアオカメムシの行動反応とそれを用いた低誘虫光技術の検討

○懸高日奈子・弘中満太郎（石川県立大）

高い輝度と強い指向性をもつレーザー光を用いて、鳥よけやイノシシよけといった、動物に忌避行動を解発させる製品の開発が進んでいる。一方、昆虫に関してはレーザー光にどのような反応を示すかについてすら、十分には明らかとなっていない。昆虫は光強度に比例して誘引され、一定の光強度を越えるとその誘引割合は変化しないと従来考えられてきたが、強光に曝された場合、誘引割合や定位精度が低下する可能性がある。緑色レーザー光を 1.0×10^{13} photons/cm²/sec の光強度で強い走光性を示すチャバネアオカメムシに照射した場合、約 40% の誘引割合を示したが、その 100 倍の光強度では 5% 以下に低下した。こうした強光に対する忌避反応は青色レーザー光でも同様だったが、赤色レーザー光では反対に誘引割合が増加した。同じ光強度の場合、ビーム状のレーザー光に比べ、指向性を低くしたレーザー光で誘引割合が高くなった。すなわち本種では、高い光強度には忌避反応を示し、指向性が弱い光源で定位精度が高くなることが実証された。本研究結果から、昆虫の行動制御を目的として使用するレーザー光の適切な光強度や波長、指向性の指針を提案する。

5. クロバネキノコバエの葉への定位位置から見いだす新しい視覚的な誘引特性

○高川有里沙・弘中満太郎（石川県立大）

植食性昆虫は、視覚的手がかりを利用して寄主植物に定位することがある。視覚的手がかりに関する先行研究の多くは、ヒトの視覚で抽出した特性を虫に提示しており、本来の誘引特性を正確に表現できていない可能性が残る。本研究では、昆虫が葉に定位した位置を調べるという、視覚的特性を植物と直接関連付ける手法で誘引特性を特定することを試みた。クロバネキノコバエ類はアブラナ科植物を食害するなど、農業や食品産業で問題となる害虫である。アブラナ科植物の中島菜を用いて葉の切れ込みに対するクロバネキノコバエ科の一種の定位行動を調べた。同じ葉面積だが、切れ込みのある裂刻と切れ込みのない欠刻の葉を同時に提示すると、70.0% が裂刻を選択した。裂刻と欠刻を単独で提示したところ、葉に定位した個体のそれぞれ 89.0% と 70.0% が葉の縁（エッジ）から 1cm 以内に着地した。裂刻と欠刻の葉のエッジの長さは、平均 229.8cm と 99.39cm で大きく異なっていた。また裂刻は、上面投影葉面積が欠刻よりも有意に大きく、ハエ類が好むとされる水平面を多く有していた。それゆえ本種は、着地がしやすい水平面へエッジ長を手がかりに定位した可能性が考えられた。

6. 周囲の明るさで切り替わるキスジノミハムシの色選好性とその生物学的意義

○石塚あやの・弘中満太郎（石川県立大）

昆虫では、同じ種ながら実験によって異なる色選好性が報告されたものがある。キスジノミハムシ *Phyllotreta striolata*（コウチュウ目：ハムシ科）の成虫もその一種であり、黄色と紫色に誘引されたという別々の報告例がある。色選好性が周囲の明るさで切り替えられていると仮説を立て、本種の色選好性への周囲の明るさの影響とその生物学的意義の解明を目的として研究を進めた。紫外から赤色の各種 LED 光源と、黄色板、コントロールの合計 7 つの誘引源を用いた野外誘引実験では、昼間に黄色板に約 4 割、夜間に紫外 LED に約 8 割が誘引され、昼夜で色の好みが大きく異なった。また、同様の誘引源を用いて、周囲の明るさを 3 段階で切り替えた室内誘引実験では、周囲が明るいほど橙色や緑色に、暗いほど紫外に誘引された。これらの結果は、本種がその色選好性を周囲の明るさで切り替えることを強く示唆している。植食性昆虫である本種は、昼夜共に、植物に定位する必要がある。昼間には植物の葉の緑色や黄色に直接定位し、一方夜間には空からの紫外光を手がかりに間接的に植物に定位する必要性があり、こうした色選好性の切り替えメカニズムを獲得したと考えられた。

7. 長野県におけるプロクロラズ耐性イネばか苗病菌の発生

萬田 等¹・○中島宏和¹・山田和義¹・山下 亨²(¹長野農試・²長野県植物防疫協会)

2017 年に長野県内の一部地域においてプロクロラズ含有種子消毒剤を使用してもイネばか苗病に対して十分な防除効果が得られない事例が発生した。そこで、2017、2018 年に当該地域を含む県内 15 市町村の発病株から、本病の病原性を有する 110 菌株を分離し、感受性検定に供試した。その結果、プロクロラズに対する MIC 値の頻度分布のピークは 12.5ppm で、全菌株の 60%であった。次に、プロクロラズに対する MIC 値が 12.5ppm の 3 菌株、0.39ppm の 1 菌株を選抜し、菌液を減圧接種した汚染粃を健全種子に一定量混和して苗試験により生物検定を行った。MIC 値が 12.5ppm の 3 菌株に対してプロクロラズ剤は防除効果がなく、0.39ppm の菌株に対しては高い効果が認められた。イプコナゾール・銅水和剤および銅・フルジオキシニル・ペフラゾエート水和剤はいずれの菌株に対しても高い効果が認められた。

8. イネ感染特異的タンパク質 OsPR17 遺伝子の発現制御機構の解析

○杉村萌果・上原誉之・岩崎行玄・加藤久晴（福井県立大）

植物の 3 量体 G タンパク質は細胞膜に局在し、さまざまな外部シグナルを細胞内へ伝達する役割を果たしている。3 量体 G タンパク質を構成するサブユニットのうち、 α サブユニット ($G\alpha$) を欠くイネ変異体 DK22 は、野生型に比べ矮性・短粒および弱病害抵抗性などの特徴を示すこと、そして DK22 に $G\alpha$ の恒常的活性化型を導入したイネ QL/DK22 では病害抵抗性が高まることなどから、イネ 3 量体 G タンパク質は形態形成だけでなく、病害抵抗性にも関与していると考えられている。QL/DK22 では防御関連遺伝子を含む多くの遺伝子の発現が上昇しているが、それらのうち一つである OsPR17 は顕著な 3 量体 G タンパク質依存的な発現を示すとともに、各種エリシターにより発現が誘導されることが確認されている。そこで、3 量体 G タンパク質を介した遺伝子の発現制御機構を明らかにするため、OsPR17 のプロモーターと GUS を連結したコンストラクトを作出し、予備実験としてベンサミアナタバコにおける一過的発現解析を行ったところ、フラジェリン処理や非親和性菌接種により GUS の発現が誘導されることが確認された。現在、このコンストラクトを導入したイネの形質転換体の作出を進めている。

9. イネのプライミング機構の誘導に働くシグナル物質の探索

○藤田萌香・草島美幸・仲下英雄（福井県立大）

植物共生微生物との相互作用が宿主植物の病害抵抗性の増強や生育促進に寄与することが知られている。そのメカニズムの 1 つであるプライミング機構では、防御関連遺伝子の発現を伴わないため植物の生育は抑制されないが、病原菌感染に対して通常よりも早くあるいは強く応答することにより抵抗性を発揮している。本研究では、細菌エンドファイトの共生によって誘導されるイネのプライミング機構に関与するシグナル物質の特定を目的として、プライミング関連遺伝子の発現を指標とするアッセイ系を用いて、細菌エンドファイトが定着したイネ幼苗の抽出液から活性物質の探索を行った。プライミング誘導活性の評価は、試料を 2 日間処理したイネ幼苗の第 2 葉身におけるプライミング関連遺伝子の発現を解析することにより行った。イネ幼苗の抽出液中の酸性物質を含む酢酸エチル画分を陰イオン交換カラムクロマトグラフィーを用いて分画した結果、0.1M NaCl および 0.8~1.5M NaCl で溶出された画分に活性が検出された。現在、これらの活性画分について、さらに精製を進めるとともに病害抵抗性を含むプライミング機構の誘導活性について解析を進めている。

10. 大野市野外採集系統オオタバコガ幼虫の薬剤感受性

○坂本 浩（奥越農総事）

〔目的〕本年度県下で大発生した、オオタバコガ幼虫の登録農薬に対する薬剤感受性を検討した。

〔材料および方法〕2018年9月に大野市春日のキク生産者圃場内で採集したオオタバコガの初～二齢幼虫を材料とした。飼育は室内自然日長下で濾紙を敷いた滅菌シャーレに適時加水し、市販の鱗翅目用人工飼料を用いて終齢幼虫になるまで単頭飼育した。感受性検定は、希釈したオオタバコガ登録17剤の薬液0.1mlを人工飼料切片(10mm×10mm×5mm)に滴下し、幼虫、蛹化個体の死亡するまでを観察した。

〔結果および考察〕エマメクチン安息香酸塩・ルフェルロン水和剤、スピネトラム水和剤、クロルフェナピル水和剤、メタフルミゾン水和剤、レピメクチン乳剤、スピノサド水和剤は感受性が高く、供試後2日目で死亡する個体が多かった。ついでピリダリル水和剤、フルベンジアミド水和剤の感受性が高かったが、効果はやや遅効的であった。BT水和剤は供試した2剤とも感受性が低かったが、1剤は幼虫死亡、蛹化不全により蛹化個体数が少なかった。また、IGR剤は蛹重の減少、クチクラ形成不全の蛹、クロラントラニリプロール水和剤、フルベンジアミド水和剤、BT水和剤等は摂食抑制効果がみられた。

11. ポット試験によるダイズカメムシの防除時期の決定試験

○本田善之・岩本哲弥・河村俊和（山口農総技セ）

吸蜜性カメムシの防除時期は、開花期後30日と45日頃の2回とされており、開花期後30日の防除は吸汁による落莢を防ぐために必要とされている。そこで、網をかけたダイズポット栽培でホソヘリカメムシ雌成虫の放虫試験を行い、防除適期判断と開花期後30日の防除の必要性を検討した。放虫量は、放虫なし、1頭/株、3頭/株、5頭/株とした。放虫時期は開花期後9～19日、22～32日、36～46日、50～60日、65～75日とした。各区3～4反復。その結果、開花期後22～32日は放虫密度が高いと不稔粒が増加し、開花期後36～46日は不稔粒と被害粒が増加、開花期後50～60日と65～75日は被害粒が増加した。開花期後30日には放虫による不稔粒の増加は見られたが、莢の減少はなく、5頭放虫以外は収量に差が見られなかったため、防除の必要性は低いと思われる。開花期後50～60日は1頭/10aで11.4%、3頭/10aで35%、5頭/10aで63.7%と、放虫量が増えると顕著に被害が増加したため、この時期の防除が重要と考えられた。

12. 北陸地域におけるダイズカメムシ類の発生実態

○遠藤信幸・渋谷和樹・竹内博昭（農研機構中央農研）

不明な点が多い北陸地域のダイズカメムシ類の発生実態を明らかにするため、払い落としによる発生種・数の調査を北陸4県（新潟、富山、石川、福井）で行った。発生調査はビーティングネットを用いた払い落としにより行い、植物体からネット上に落下したカメムシ類を種ごとに個体数を計数した（合計100茎）。調査は2018年9月19日から28日の間に行い、ダイズの生育ステージは子実肥大期（R5）から子実肥大後期（R6）であった。調査の結果、北陸地域ではホソヘリカメムシが優占している圃場が多く、イチモンジカメムシやアオクサカメムシの発生も多かった。また、多くの圃場で斑点米カメムシとして有名なトゲシラホシカメムシ類の発生も確認された。調査22圃場中6圃場でカメムシ類の発生が20頭/100茎を超える多発生であった。中でも富山県の高岡周辺ではイチモンジカメムシの発生が多く、30頭/100茎を超えるような圃場も認められた。以上のことから、北陸地域のダイズ圃場では、複数のカメムシ種が混発しており、地域や圃場により優占種が異なることから、発生実態に応じた防除対策が必要であると考えられた。

13. 炭疽病菌に抵抗性を示す *Brassica rapa* の選抜

○夏目英哉・高原浩之（石川県立大）

アブラナ科炭疽病菌 (*Colletotrichum higginsianum*) は、主にアブラナ属 (*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。これまで炭疽病菌を用いた研究の多くは、モデル植物であるシロイヌナズナとの相互作用を中心に行われてきた。今後は、それらの知見を実際の農産物類に応用していくことが求められている。そこで本研究では、アブラナ科野菜と炭疽病菌の相互作用を研究するための基盤整備の一環として、*B. rapa* に対する炭疽病菌の接種技術や感染程度を評価する方法を確立し、抵抗性・感受性品種の選抜を試みた。*B. rapa* の 32 品種に対して炭疽病菌の接種実験を行った結果、感受性品種と比較して病徴が抑えられている 3 品種を見出した。そこで、炭疽病菌の感染過程を感受性品種と比較したところ、接種後 3 日目の抵抗性品種では付着器からの侵入率が低下しており、さらに侵入後の菌糸の伸展も抑えられていた。これらのことから、抵抗性品種では、侵入抵抗と拡大抵抗の両方が病徴の抑制に関与しているのではないかと考えられた。

14. 植物病原微生物に対する低濃度オゾン水の効果

○高原浩之¹・林 蒼唯¹・夏目英哉¹・中島昌太¹・大橋勇敢¹・南 知花¹・大西克利² (¹石川県立大・²RB コントロールズ株式会社)

オゾン水は、強力な酸化力をもつ機能水として多くの分野で利用が拡大している。本研究では、将来のオゾン水の病害防除分野への利用を見据えた課題を整理することを目的に、低濃度オゾン水による植物病原菌に対する殺菌効果を実験室内で検証し、さらに一部の絶対寄生菌による病害について、圃場における発病抑制効果の検討を行った。オゾン水は、イネもみ枯細菌病菌およびイネ苗立枯細菌病菌に対して高い殺菌効果を示した。炭疽病菌やいもち病菌などの病原糸状菌類においては、殺菌効果が一定でなかったことから、菌種間でオゾン水に対する感受性が異なることが示唆された。その一方で、ガラス温室で自然発生するうどんこ病菌類の発病抑制効果は認められなかった。本発表では、今回使用した低濃度オゾン水の利用法とその問題点について議論する。

15. *Phoma* sp. によるハトムギ立枯病（新称）の発生

○築尾嘉章¹・関原順子²・三室元気¹・川部眞登³ (¹富山農総セ農研・²富山広域普及・³富山農総セ園研)

2017 年 7 月に地域特産作物のハトムギで播種直後から生育初期にかけて連作障害的な立枯れ症状が発生した。常法により菌の分離を試みたところ、*Fusarium*、*Phoma* 等が分離された。患部の顕微鏡観察では分生子殻が多数観察された。接種試験では *Phoma* と *Fusarium* に病原性が認められたが *Phoma* の方が病原性が強かった。ハトムギ種子から培地への直接分離でも *Fusarium* 88.7% *Phoma* 67.9% と糸状菌が分離され汚染程度が高かった。*Phoma* の分生子殻は黒褐色、類球形で頂部に開口部を持ち、大きさ 66.0×59.4 μm、分生子殻を水中に投ずると粘質物に包まれた分生子を噴出する。分生子は無色、楕円形、大きさ 6.5×3.6 μm。本菌菌糸は PDA 培地で 6~36℃で生育し生育適温は 24℃付近にあった。以上の形態的特徴から本菌は *Phoma* sp. と考えられた。*rDNA* の ITS 領域の分子診断の結果からも同様の支持が得られた。なお汚染種子をベンレート T 湿粉衣処理するとほぼ完全に発芽率を向上できた。ハトムギの立枯れ症状は国内の記録がなく新病害と考えられたので本病をハトムギ立枯病 (damping-off of *Coix lacryma-jobi* var. *ma-yuen*) と称することを提案する。

16. カキのフジコナカイガラムシに対するブプロフェジン水和剤の効果

○古俣彦衛・永瀬 淳（新潟防除所）

近年、新潟県の主要なカキ産地である新潟市西蒲区において、フジコナカイガラムシの被害が増加している。産地では本種幼虫を対象にスピードスプレーヤ（SS）による共同防除を行っているが、被害を抑えきれないため、個人防除によるジノテフラン顆粒水溶剤の樹幹塗布が普及してきている。しかし、従来冬期の粗皮削りの習慣がなく、改めて施薬部位の粗皮削りが必要なことや4月の降雨対策として塗布箇所をストレッチフィルムで被覆するなど、多くの時間や労力を要している。代替防除法としてSSによるブプロフェジン水和剤の散布が考えられたが、過去の散布で十分な防除効果が得られなかったことから、ほとんど使用されてこなかった。カキ園地（品種：刀根早生）において、本剤の散布時期を4月中旬の展葉期前とし、シリコーン系展着剤（ポリオキシエチレンメチルポリシロキサン）5,000倍液を加用し、散布液量も慣行より多い500 L/10aで樹幹や枝に散布したところ、越冬幼虫に対し高い防除効果が認められ、次世代の発生量も低く抑えられた。また、散布時期を4月中旬からさらに早めることで、防除効果が高まる可能性が示唆された。

17. かき殻石灰施用によるラッキョウを加害するネダニ類の防除と生息密度調査法の開発

○寛 美咲・高岡誠一（福井農試）

ラッキョウ栽培において、土壌中に生息するネダニ類は子球を吸汁加害し品質低下を起こす害虫である。福井県におけるラッキョウの三年子栽培は他県の一年掘り栽培と異なり栽培期間が3年に及ぶため、ネダニ類の加害を受けやすい。そこで、ネダニ類の耕種的防除法と生息密度調査法について検討した。基肥にかき殻石灰を200kg/10a施用すると施用6ヵ月後までpHを高く維持した。さらに定植から6ヵ月後に100kg/10a追肥すると、土壌pHがネダニ類の発生に好適な6.0以下になった期間は2ヵ月となった。一方、慣行栽培では基肥に苦土石灰を100kg/10a施用すると施用3ヵ月後にpHは最も高くなったもののその後徐々に低下し、土壌pHが6.0を下回った期間は1年間続いた。その結果、かき殻石灰施用では慣行に比べ収穫時における子球の寄生虫数は31%に減少し、収量や品質の向上がみられた。また、オニオンパウダーを誘引剤としたトラップを作成し、採取土壌200gの上に3枚、3日間静置すると、ネダニ類の71%を捕獲できた。このトラップを用いて土壌中の生息数を調査したところ、越冬後と収穫前の生息数には高い正の相関がみられ、土壌中の生息数を調査できる簡易で精度の高い手法として利用できることを検証した。

18. 植物由来物質からなる組成物のアザミウマ類に対する誘引効果

○河津 圭・野口祐美子・藤田一平（協友アグリ(株)）

難防除害虫のアザミウマ類をモニタリングまたはコントロールする目的で、植物由来物質からなる組成物のアザミウマ類に対する効果をイチゴ、ピーマン、パプリカ、ナス、トマト等の施設において検証した。植物由来物質からなる組成物の製剤を貼付した粘着板は、コントロールよりも有意に多くのミカンキイロアザミウマ、ヒラズハナアザミウマ、ネギアザミウマ、ミナミキイロアザミウマ、ハナアザミウマ等を捕獲した。したがって、本組成物はこれらのアザミウマ類成虫に対し高い誘引効果を示すことが明らかになった。さらにアザミウマ類以外にも複数種のアザミウマ類、カブラハバチ類に対して誘引効果を示した。一方、本組成物はスワルスキーカブリダニ、タイリクヒメハナカメムシ、タバコカスミカメ等の天敵に対する誘引効果は示さないことも明らかになった。また、施設イチゴに①誘引製剤+粘着板、②粘着板、③無処理の各処理を行った場合のアザミウマ類生息数の試験結果も報告する。

19. ナスにおけるうどんこ病抵抗性の検定法について

○宮嶋一郎¹・濱登尚徳¹・棚橋 恵¹・齊藤猛雄² (¹新潟農総研園芸研・²農研機構野菜花き部門)

演者らはナス遺伝資源からうどんこ病抵抗性を有する品種・系統を探索することを目的に、安定的かつ簡便に、ナスうどんこ病の抵抗性を評価する検定系の構築に取り組んでいる。まずは罹病性のナス「新潟黒十全」の幼苗（本葉2～2.5枚）及びその葉片（リーフディスク）に対し、ナスうどんこ病菌の孢子懸濁液を噴霧接種する方法を検討した。リーフディスクを用いた場合は、その大きさや保存溶媒を変えても、病徴発現時（7～11日）までに黄化し、抵抗性は評価できなかった。一方、幼苗を用いた場合は葉が黄化せず、接種した 10^5 、 5×10^5 、 10^6 個/ml全ての濃度で発病率100%となり、また 5×10^5 個/ml以上では安定して発病度85以上を示した。以上から、ナスの幼苗にうどんこ病菌 5×10^5 個/ml濃度で噴霧接種し、病徴を観察することによって、抵抗性検定が可能であると考えられた。今後は保存されているナス遺伝資源に対し、本検定法を用いてナスうどんこ病の抵抗性を調査する。本研究は農研機構生研支援センター委託事業（戦略的プロジェクト研究推進事業）「海外植物遺伝資源の民間等への提供促進」(PGRAsiaプロジェクト)の一環として行った。

20. ダイズ黒根腐病耐病性の早晩性と評価地域による変動

○黒田智久・堀 武志（新潟農総研作物研）

新潟県ではダイズ黒根腐病耐病性育種母本の選抜を実施しているが、発病度の低い品種に早生品種が多い傾向が認められている。そこで、エンレイ準同質遺伝子系統（早生1系統、晩生2系統）とエンレイ（中生）を用い、発病度を目的変数、試験年次と早晩性を説明変数としてロジスティック回帰により解析した。その結果、全体として発病の年次間差は大きいものの、中生に対し早い晩生は差がなかったが、早生は0.6倍程度、遅い晩生は0.3倍程度に発病が減少すると考えられた。これらエンレイ準同質遺伝子系統と耐病性で選抜された早生（THET LAT、鬼裸）、中生（福井白、タチユタカ、銀大豆）、晩生（タマホマレ、ナカセンナリ、関東127号、フクユタカ）のデータを合わせて解析すると、早晩性や試験年次による影響を除いた遺伝的な耐病性は、福井白が最も高かった。さらに、秋田県、岩手県、新潟県、茨城県、兵庫県で実施した評価試験を解析したところ、地域により品種ごとの耐病性は変化するものの、福井白の耐病性順位が最も高かった。以上から、福井白は試験地の環境によらず安定して耐病性が高いが、その他の供試品種は地域により耐病性が大きく変動すると考えられた。

21. LAMP法による土壌中のダイズ黒根腐病菌の検出

○三室元気^{1,2}・木谷雅和³・畑 有英⁴・金山晋治³・米田祐康³・越智 直⁵・守川俊幸⁶ (¹農研機構中央農研・²現富山農総セ農研・³(株)ニッポンジーン マテリアル・⁴(株)ニッポンジーン・⁵農研機構農情報研・⁶富山農総セ企管)

ダイズ黒根腐病の被害を回避するには、発病リスクを評価し、適切な対策を講じる必要がある。そこで、土壌中の本病菌のLAMP法による検出定量法の開発を試みた。まず、各種DNA抽出キットの土壌からの抽出効率等を検討した。次に、LAMPプライマーをrDNA-IGS領域により設計し、LAMP反応は等温増幅蛍光測定装置(Genie®III)により68℃50分で行った。また、培養した黒根腐病菌を滅菌水に懸濁し、その希釈液を水田土壌に接種して汚染土壌を作製し、これに「エンレイ」を播種して発病度を評価するとともにLAMPによる検出を行った。その結果、発病度の増加に比例して定量値は高まる傾向が認められ、発病度9.3の少発生条件でも本菌は検出された。一方、発病度が2.6と極めて低い場合は検出されなかった。以上より、本法で定量することにより、発病が極めて少ない場合を除き黒根腐病の発生リスクが評価できる可能性が示唆された。

22. 発生予察に適したウコンノメイガのフェロモントラップ設置条件

○渋谷和樹・遠藤信幸・竹内博昭（農研機構中央農研）

ウコンノメイガのフェロモン成分は既に解明されているが、従来の SE トラップでは捕獲効率が悪く、発生予察には利用されていない。演者らは昨年度大会において、トラップの種類を変えることで本種の捕獲効率が改善される可能性を示した。そこで、フェロモントラップを用いた本種の発生予察技術確立を目的とし、以下の試験を行った。まず、捕獲効率の高いトラップを明らかにするため、SE トラップと透明コーントラップの捕獲数を比較したところ、透明コーントラップで多くの成虫が捕獲された。次に、透明コーントラップの設置条件を明らかにするため、設置高を畝上 10、30、50 cm、草冠高マイナス 10 cm、草冠高プラス 10 cm の 5 段階として捕獲数を比較した。その結果、畝上 30 cm、草冠高マイナス 10 cm で捕獲数が多く、これらの設置高で発生予察に利用できる可能性が示された。さらに、透明コーントラップを畝上 30 cm に設置した圃場で捕獲数と叩き出し成虫数を比較した。葉巻数から判断して防除不要な少発生条件だったが、透明コーントラップは叩き出しよりも成虫の消長を明確にとらえることができた。以上より、透明コーントラップを畝上 30 cm に設置することが本種の発生予察に適した条件と考えられた。

23. フェロモントラップを用いたウコンノメイガの防除要否判定基準の検討

○青木由美・吉島利則（富山農総セ農研）

富山県ではダイズの食葉性害虫であるウコンノメイガの防除要否の目安として、合成性フェロモンを誘引源とする白色 SE トラップ（以下、SE トラップ）を用いた 7 月 1～4 半旬の誘殺数を設定している。一方で、本種の発生予察技術として、昨年度の本研究会では渋谷らが SE トラップより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）への誘殺効率が高いことを報告している。そこで、トラップの変更に伴い防除要否判定基準を改定するため、県内 4 地区のダイズ 14 圃場において両トラップを圃場内に設置し、7 月 1～4 半旬の越冬世代成虫誘殺数を調査するとともに、8 月下旬に本種幼虫による葉巻を数えた。その結果、各圃場の誘殺数は SE トラップが 0～2.3 頭であったのに対し、コーントラップでは 0～76.7 頭と多く、葉巻数は 0～7.1 個/本であった。また、本県で設定している被害許容水準の目安である 8 月下旬の葉巻数からコーントラップ誘殺数を用いた防除要否判定基準を算出したところ、7 月 1～3 半旬および 1～4 半旬の誘殺数はそれぞれ 112 頭、166 頭となり、従来法より誘殺期間を短縮した早期の防除要否判断が可能であると考えられた。

24. 「里のほほえみ」におけるウコンノメイガの発生実態

○岩田大介・石本万寿広（新潟農総研作物研）

ダイズ「里のほほえみ」におけるウコンノメイガの発生実態を「エンレイ」と比較した。2016～2018 年に作物研究センターにおいて 1 圃場に 2 品種を栽培し、7 月上旬～8 月下旬に葉巻数と卵、幼虫、蛹数を、7 月にダイズの主茎長と葉面積を調査した。卵の発生始期とピークは年次によって異なり、卵のピークは 2016 年と 2017 年で 2 週間程度異なったが、品種間では概ね一致した。幼虫、蛹、葉巻の発生時期とピークも年次によって異なったが、品種間では概ね一致した。卵数、幼虫数、蛹数は「里のほほえみ」で多い傾向が見られ、最多発生時の葉巻数は「里のほほえみ」が有意に多かった。越冬世代成虫の一般的な盛期である 7 月中旬の葉面積指数、主茎長には品種間で有意差は検出されなかった。これらのことから、「里のほほえみ」におけるウコンノメイガの発生推移は「エンレイ」とほぼ同じで、発生量は、同じ栽培条件では「エンレイ」よりも多くなると考えられた。越冬世代成虫の産卵選好性は「里のほほえみ」で高い可能性が示唆されたが、その理由は判然としなかった。引き続き本種の発生量に影響を与える要因を明らかにする必要がある。

25. 水稻高密度播種栽培のいもち病防除

○萬田 等¹・寺岡 豪²・中島宏和¹・矢崎明美¹ (¹長野農試・²Meiji Seika ファルマ株式会社)

水稻移植栽培の省力・低コスト技術の一つである高密度播種栽培(播種量:乾籾 250g/箱、以下、高密度という)で、プロベナゾール粒剤またはピロキロン粒剤を育苗箱あたり 50g 処理すると、慣行栽培(稚苗、播種量:乾籾 150g/箱)で同じ処理をした場合に比べ、葉いもちに対する防除効果が低下した。2017 年 7 月 25 日の株あたり病斑数を比較すると、稚苗・プロベナゾール粒剤 50g/箱処理区では 0.14 個/株であったのに対して高密度疎植の同じ処理では 9.18 個/株と高くなり、稚苗・ピロキロン粒剤 50g/箱処理区の 0.10 個/株に対して高密度疎植の同じ処理では 6.92 個/株と高くなった。また、新たに農薬登録が拡大されたプロベナゾール粒剤の 1kg/10a 移植時側条施用は、高密度疎植で 7 月 25 日の株あたり病斑数が 5.07 個/株となり、効果が認められた。高密度の育苗箱あたり 50g 処理で葉いもちに対する防除効果が低下した要因の一つに、面積当たりの農薬投下量が慣行栽培の半量以下となることが考えられた。これを裏付けるように、6 月 21 日(移植 27 日後)に採集した稲体中のピロキロン濃度は、慣行栽培区が 3.26mg/kg であるのに対し、高密度疎植区が 1.18mg/kg と低かった。

26. 新潟県育成晩生新品種「新之助」における穂いもち防除対応の検討

○堀 武志¹・黒田智久¹・松澤清二郎² (¹新潟農総研作物研・²村上普及セ)

いもち病が発生しやすい晩生新品種「新之助」の適正な防除に向け、葉いもち発生程度が異なる条件での穂いもち防除効果を検討した。2016 年(現地)、2017~2018 年(所内ほ場)に伝染源量の多少、箱施用剤処理及び葉いもち追加防除の有無等の組み合わせにより株当りの上位 3 葉の病斑数(以下、病斑数)が異なるように設定し、出穂期にフェリムゾン・フサライド水和剤 1,000 倍液を散布した。収量レベルは年次により大きく異なったが、発病穂率と精玄米重の回帰式の傾きは調査した 2 カ年でほぼ同じであった。回帰式より得られた減収率(y)と発病穂率(x)の関係式は $y=0.5x$ で既報と概ね合致し、発病穂率 10%で約 5%減収すると推定された。無防除区の病斑数と発病穂率の関係は試験年次によって傾きが大きく異なったが、病斑数が 0 個に近くても減収する可能性はあり、病斑数が 5 個の場合に減収する確率は約 20%となった。穂いもち 1 回防除で穂の発病は概ね抑制されたが、病斑数が多い場合は発病穂率 10%以下に発病を抑制できない場合があった。病斑数の増加に伴い減収リスクは高まるが、病斑数に応じた穂いもち防除の強度についてはさらに検討が必要と思われた。

27. 育苗箱施薬による水稻新品種「いちほまれ」の紋枯病防除

福田明美¹・○宮永智悠² (¹坂井農総事・²福井農試)

福井県で育成した晩生新品種「いちほまれ」を用いて、イネ紋枯病の効率的な防除法を検討した。紋枯病の菌核は発生圃場の土中で越冬するため、毎年同じ圃場で発生する一方で、隣接する圃場でも発生状況が異なる場合がある。そこで紋枯病の発生状況に応じた育苗箱施薬の施用方法を検討した。まず、紋枯病の菌密度の異なる 3 圃場に「いちほまれ」を移植し、発病株率を 2 年にわたって調査したところ、2018 年の収穫期の発病株率はいずれの圃場も 2017 年から微増した。また、紋枯病接種圃場にて収穫期の発病株率と被害度、精玄米の減収率を調査したところ、いずれも正の相関が認められ、回帰式から精玄米の減収率が 5%となるときに発病株率は 39%であると求められた。これらの結果から、収穫期に 40%以上の発病が認められた圃場は、翌年も 5%減収すると予想された。3 種類の育苗箱施薬を移植当日に施用した圃場では、無処理区と比べて収穫期の発病株率が 52~87%減少した。このため、翌年多発すると予想される圃場にあらかじめ育苗箱施薬を行うことで、紋枯病の感染を抑制できると考えられた。

28. すくい取りによるアカスジカスミカメ捕獲数と斑点米発生量の関係

○石本万寿広・岩田大介（新潟農総研作物研）

新潟県の「コシヒカリ」では、アカスジカスミカメ幼虫の発生とこれに伴う斑点米被害が認められている。成、幼虫数と斑点米被害の関係を明らかにするため、2016～2018年に新潟県長岡市の殺虫剤無散布圃場（6～16圃場／年）で行ったすくい取り調査（40回振り、登熟期間に4～6回実施）、斑点米調査のデータを解析した。すくい取りデータは、登熟初期（出穂期～出穂期15日後）の平均成虫数、最多成虫数、登熟後期（出穂期16日後～成熟期）の平均幼虫数を算出した。各地区の平均成虫数、最多成虫数、平均幼虫数、斑点米率の平均値は、順に5.2～10.8頭、6.6～14.5頭、0.9～3.3頭、0.05～0.19%、幼虫発生圃場率は67～81%であった。応答変数を幼虫数または斑点米率、説明変数を最多成虫数または平均成虫数と年次とした場合、平均幼虫数、斑点米率に対して最多成虫数、平均成虫数はいずれも正の効果が認められ、いずれのモデルでも年次の効果が検出された。さらに、2013～2014年に新潟市で行った調査データも加えたモデルで同様の傾向が認められた。以上から、アカスジカスミカメのイネでの増殖率には年次間差があること、登熟初期の成虫数から斑点米発生量を予測できること、成虫密度が低い圃場でも斑点米被害が生じる可能性があることが示唆された。

29. 石川県に分布するイナゴ類と河北郡付近で起こる群飛現象の特徴

○橋爪賢司・弘中満太郎（石川県立大）

水稻害虫とされるイナゴ類であるが、石川県に生息する種やその分布状況は、未だ十分に明らかにされていない。また8月のお盆頃、多数のイナゴ類が人工光源に誘引される現象が、本県中部の河北郡付近で目撃されている。この群飛現象を示す種を明らかにし、県内のイナゴ類の全体像をつかむことを目的に研究を行った。2018年の群飛現象は8月の約10日間、南は金沢市、北は羽咋市の直線距離にして85kmの範囲で夜間にのみ観察された。イナゴ類は種々の人工光源に誘引され、それらの99.4%がハネナガイナゴ *Oxya japonica* であった。県内101店舗のコンビニへのヒアリング調査でも、この範囲でのみ8月の夜間に群飛が起こっていることが支持された。一方、県内87地点の分布調査から1811個体のイナゴ類が採集され、ハネナガイナゴとコバネイナゴ *Oxya yezoensis* の2種が確認された。コバネイナゴは全県的に分布し、ハネナガイナゴは金沢市から羽咋市までの県中部に集中していた。これらの結果から、本県ではハネナガイナゴが河北郡を中心とする県中部でのみ繁殖しており、本種が正の走光性を伴う顕著な群飛行動を示すことが明らかになった。

30. 石川県内におけるイナゴ類の発生と分布

○渡邊照之・八尾充睦（石川農総研）

近年、石川県の一部の地域ではイナゴ類が多発傾向にある。これらの地域ではイナゴ類の加害による農業被害は見られないが、水田周辺の商業施設等における不快害虫としての被害は報告されている。そこで、これらの発生が顕在化する前の実態把握を目的に、県内各地におけるイナゴ類の発生及び分布について検討した。調査は、県内30地点の水田において8～10月に捕虫網を用いたすくい取り法（20回振り）によって行った。その結果、県内で発生するイナゴ類は、コバネイナゴとハネナガイナゴの2種であった。コバネイナゴは県内全域で確認されたのに対し、ハネナガイナゴは金沢市北部からかほく市周辺でのみ確認され、同地域の発生密度は高かった。発生分布や要因を推察するため、過去10年におけるフィプロニル剤の流通量から使用面積を算出したところ、イナゴ類の多発地域における同剤の使用量は、平成23年以降低く推移しており、このことが多発地域へのハネナガイナゴの定着・増殖を促進した可能性がある。県内全域でフィプロニル剤の使用は減少傾向にあり、今後ハネナガイナゴの発生がさらに拡大する恐れがある。