

九州病虫害研究会 第 100 回研究発表会

講演要旨(虫害)

虫害 01

水稻のトビイロウンカに対する防除体系の改良に向けた有効な薬剤処理方法の検討

○成富毅誌・井手洋一

トビイロウンカに対する防除体系の改良に向け、育苗箱施用剤の処理時期の違いが防除効果に及ぼす影響ならびに本田散布剤に対する展着剤の加用効果を、2020年産普通期水稻（品種：さがびより）において検討した。

有効成分としてトリフルメゾピリムを含む育苗箱処理剤を、異なる処理時期、すなわち播種時覆土前（5月25日）、緑化期（6月3日、播種9日後）、移植2日前（6月15日、播種21日後）、移植当日（6月17日、播種23日後）に処理した苗を本田に移植してトビイロウンカの密度推移を調査した。その結果、移植76日後（9月1日）まではいずれの区も株あたり寄生数を1頭未満に抑え、処理区間で大きな差は認められなかったが、移植90日後（9月15日）には播種時覆土前処理区および緑化期処理区で若齢幼虫が急増し、播種時覆土前処理は株あたり9.6頭、緑化期処理は同9.2頭、移植2日前処理は同1.7頭、移植当日処理は同1.9頭と、処理時期が移植日に近づくほど、寄生頭数が少なかった。若齢幼虫の急増が7月下旬飛来虫の第2世代幼虫ふ化揃い期であったと仮定すると、播種当日～9日後処理と播種21日～23日後処理の間で、7月下旬飛来虫に対する密度抑制効果に差が生じたと考えられる。すなわち、本試験でのトリフルメゾピリムを含む育苗箱処理剤がトビイロウンカ防除に最も有効性を示した処理時期は移植2日前～移植当日と考えられた。

一方、本田散布剤への展着剤の加用効果について、トビイロウンカ甚発生条件下の圃場試験における散布21日後の補正密度指数は、スルホキサフロル水和剤2000倍の展着剤無加用区で55、ササラ2000倍加用区で8、ミックスパワー1000倍加用区で29を示し、有効成分としてポリオキシエチレンアルキルエーテルを含む展着剤加用のトビイロウンカ防除への有効性が示唆された。展着剤の加用により薬液の稲体や虫体への付着性が向上したことで、各殺虫剤の防除効果が安定したと考えられることから、今後は本事象についてのメカニズムの解明や、より有効な薬剤の組み合わせの検討、乗用管理機による現地実証等を行っていく予定である。

(佐賀農業セ)

虫害 02

ツマジロクサヨトウ *Spodoptera frugiperda* に病原性を有する核多角体病ウイルスの探索・同定

○木本朝美・津田勝男・坂巻祥孝

ツマジロクサヨトウは鱗翅目ヤガ科に属し、南北米の熱帯・亜熱帯地域原産の農業害虫である。日本では2019年に初めて発生が確認され、2020年11月時点において43道府県に分布を拡大している。本種は80種類以上の作物を食害することなどから、農業上甚大な被害が危惧され各種の適切な防除手段の開発が望まれる。核多角体病ウイルス(Nucleopolyhedrovirus; 以下 NPV)は生物的防除資材として古くから研究、利用されてきた。しかし、侵入から間もない日本において本種のNPVによる死亡はまだ報告されていない。そこで本研究では、日本産ツマジロクサヨトウに病原性を有するNPVを探索することを目的とし、*Spodoptera littoralis* NPV エジプト株、シロモンヤガ NPV 那須株、アワヨトウ NPV 芸北株、及び奄美大島で採集したツマジロクサヨトウと推測される病死虫から分離したNPVのツマジロクサヨトウに対する病原性を検討した。その結果、これらの中ではアワヨトウ NPVで最も高い病原性が認められた。しかし、2齢幼虫に対するLC₅₀(半数致死濃度)は3.5×10⁸多角体/mlであり、アワヨトウ NPVはツマジロクサヨトウの防除資材として実用化するためには病原力が不十分であると考えられた。また、NPVの接種は虫体内の潜在ウイルスを発現させる要因になる可能性がある。死亡虫体内で増殖したNPVの種を特定するため polh 領域、lef-9 領域をシーケンスし、DNAの塩基配列による同定を行った。その結果、虫体内で増殖したウイルスDNAの polh 領域、lef-9 領域は Gen Bank 上のアワヨトウ NPV 芸北株の同領域の塩基配列と一致した。さらに、野外においてツマジロクサヨトウのNPV感染虫を探索し、併せてツマジロクサヨトウの野外死亡要因を調査した。その結果、NPV感染虫は認められなかったが、糸状菌や寄生ハエ、寄生蜂が主要な天敵相として認められた。本研究において、ツマジロクサヨトウの防除に効果的なNPVは発見されなかった。引き続きNPV感染虫の探索を行うことや、糸状菌など他の天敵の利用を検討することが必要であると考えられる。

(鹿児島大農)

虫害 03

ツマジロクサヨトウのサトウキビにおける産卵部位

○楠本みさき・金城邦夫

2019年7月に国内初確認されたツマジロクサヨトウは、沖縄県においても新植夏植サトウキビへの幼虫の寄生および食害が同年8月に確認された(特殊報第5号, 令和元年)。これまで、サトウキビへの被害の報告(Ankush 2019)はあるが、サトウキビでの詳細な調査はない。そこで今回、サトウキビにおけるツマジロクサヨトウの発生生態調査として産卵部位に選好性があるのか室内試験を行った。試験は2020年10月から12月に、飼育ケージ(400×400×600mm)の中に、サトウキビのセルトレイ苗6本(農林27号, 葉数3~4枚)を入れ、羽化後1~3日齢の成虫(雌1:雄2)を放飼し、産卵開始から4日間、飼育した(n=63)。その結果、全389卵塊(サトウキビ214卵塊, 飼育ケージ146卵塊, その他29卵塊)が産卵された。サトウキビの産卵部位を葉齢別(-2~+4葉:葉の数え方はさとうきび栽培指針を参考)の表裏、茎に区分したところ、葉裏182卵塊, 葉表31卵塊となり、最も多く産卵された部位は第0葉105卵塊(葉裏93卵塊, 葉表12卵塊)で、次に第1葉68卵塊(葉裏56卵塊, 葉表12卵塊)となり、産卵の有無を目的変数、各産卵部位を説明変数としてロジステック回帰分析を行った結果、第0葉裏はサトウキビの他の産卵部位に比べ有意に産卵確率が高かった($p<0.05$)。しかし、第0葉裏と飼育ケージの産卵確率に有意な差はなかった。飼育ケージへの産卵は天井102卵塊, 側面上部36卵塊と高い位置への産卵が多かった。また今回、産卵ありのサトウキビと産卵なしのサトウキビを、未展開葉数(葉齢:-2~0葉), 完全展開葉数(葉齢:+1~4葉), 根元から第0葉の葉先までの長さ, 仮茎長, 根元経で比較したところ、仮茎長において有意差が認められた(OR:1.02, $p<0.05$)。以上のことから、ツマジロクサヨトウは、サトウキビ苗では上位葉の裏側に産卵すると考えられた。

(沖縄防技セ)

虫害 04

イチゴ本圃で発生したチャノキイロアザミウマの系統および被害

○永石久美子・高田裕司・寺本 健

長崎県のイチゴにおけるチャノキイロアザミウマの発生はほぼ育苗圃に限られ、葉の黒褐変が主な被害であった。2020年に当センター(諫早市)のイチゴ本圃において葉、葉柄、花梗枝の黒褐変症状が発生し、症状発生株にはチャノキイロアザミウマが寄生していた。寄生は前述の症状発生部位以外に花、幼果でも認められた。そこで、発生しているチャノキイロアザミウマを農研機構果樹茶業研究部門ブドウ・カキ研究領域へ系統判別を依頼し、マルチプレックスPCR(Toda *et al.* 2014)によりC系統と判別された。本県でのC系統の発生は、2014年にマンゴーで確認されていたが、他作物での発生は未確認であった。また、国内でのC系統のイチゴでの発生は高知県での報告(垣内ら2011)があるのみで、被害様相等詳細な報告はない。そこで、イチゴ苗にチャノキイロアザミウマを放虫したところ、本圃で確認された部位に寄生が認められ、25°C条件下で放虫14日後から本圃と同様の黒褐変症状が発生した。また、その症状は葉や葉柄、花梗枝だけでなく果実にも発生し、これら症状はC系統による被害と考えられた。一方、アザミウマ類天敵資材ククメリスカブリダニの放飼試験を実施していたイチゴ本圃でもC系統が発生したが、ククメリスカブリダニ放飼区ではC系統の発生量および被害が放飼区より明らかに少なく、イチゴにおいてククメリスカブリダニがC系統の防除に活用できることが示唆された。

(長崎農技セ)

虫害 05

春作バレイショにおけるドローンを用いた航空防除体系の検討

○川本旭・菅康弘

長崎県の中山間地域に作付けされている代表的な畑作野菜であるバレイショで、省力的な防除技術を確立するため、現在航空防除に登録のある薬剤を用いてドローン利用を主軸とした防除体系を検討し、同時に周囲へのドリフト状況を調査した。防除は茎葉伸長期に地上散布を1回、開花期から収穫期にドローンによる空中散布を2回実施し、対照として同じ薬剤を全て地上散布で散布した。この結果、春作普通栽培（無マルチ）のバレイショにおいて殺虫剤のアドマイヤー顆粒水和剤、モスピランSL液剤、殺菌剤のザンプロDMフロアブル、ランマンフロアブルをドローンで散布する体系防除は、アブラムシ類及び疫病に対して同じ薬剤の地上散布体系と同等の防除効果を示したことから、ドローンによる防除体系の有効性が示された。ドリフト状況は、収穫期の散布時に散布域と畝から散布域外に2m離れた位置に感水試験紙（Syngenta製）とろ紙（φ=7cm）を設置し、薬液と薬剤成分の飛散状況について調査した。感水試験紙は変色部分を画像解析ソフト‘Image J’を用いて画像分析し、液滴1個当たりの面積（mm²）、単位面積当たり液滴の個数（個/cm²）及び被覆率（%）について算出した。ろ紙は、薬剤成分のイミダクロプリドとシアゾファミドの付着量を計測した。感水試験紙の画像分析の結果、散布域内に対する散布域外の値は液滴1個当たりの面積が約55%、単位面積当たり液滴の個数が約23%、被覆率が約10%となり、全ての調査項目で有意に低かった（t-test, $p<0.05$ ）。ろ紙に付着した薬剤成分は、両成分とも散布域外で散布域の約10%の量が観測された。航空防除での薬剤は通常よりも高濃度で散布されるため、少量の薬液の付着でも残留農薬の許容値を超える可能性があり注意が必要である。バレイショの航空防除で使用できる薬剤は少なく、RAC codeに基づく抵抗性マネジメントを展開し、効果的な防除体系を構築するには不足している。ドローン一貫防除体系により散布作業を省力化し、同時に病害虫の抵抗性マネジメントを行うには、多様な作用機作の薬剤の登録推進が求められる。

（長崎農技セ）

虫害 06

地理情報システム（GIS）を利用した害虫防除管理

○楠畑勇祐・野島秀伸・向吉健二¹⁾

地理情報システム（GIS：Geographic Information System）は、位置に関する情報を持ったデータ（空間データ）を総合的に管理・加工し、可視化することにより、高度な分析や迅速な判断を可能にする技術である。本研究では、この地理情報システム ArcGIS 10.2 を利用し、喜界島におけるアリモドキゾウムシの根絶防除に関する調査等のデータ解析について検証した。まず、喜界島を50mメッシュで区切り、集落毎に2桁、集落内を4桁、合わせて6桁の番号を用いて位置を管理した。次に、この6桁番号の地点で得られた各種調査データを表計算ソフト Excel で管理し、データと地理情報システムを結合させた。このことにより、フェロモントラップ調査や寄主植物調査の各種調査結果を短時間で地図上に反映し、視覚的に発生状況を確認できた。また、寄主植物の繁茂度、群落の規模、地形等の各種要素についても地図データに反映し、これらの要素が発生地点のデータに及ぼす影響についても判断できた。

（鹿児島県大島支庁・¹⁾ 南薩地域振興局）

虫害 07

モモ等の落葉果樹のウメシロカイガラムシ及びクワシロカイガラムシに対する発芽直前の防除の有効性

○池田亜紀・近藤知弥・衛藤友紀

近年、モモ等の落葉果樹で枝の枯死や樹勢低下等カイガラムシ類による被害が問題となっている。そこで、薬剤の防除効果を高めるために、殺虫剤に展着剤等を加用して散布する発芽直前の防除と慣行の第一世代ふ化幼虫発生期に単用散布した場合の効果を露地モモ、施設モモおよびキウイフルーツの3樹種で比較し検討した。露地モモのウメシロカイガラムシでは、ふ化幼虫発生期（4月15日）のアプロード単剤散布（補正密度指数12.0）と比較し、発芽直前（2月27日）にアプロード剤にアビオンEやハーベストオイル（50倍）を加用することで、高い効果（補正密度指数9.7および4.0）を示した。一方、ふ化幼虫発生期のアプロード単剤散布と比較し、発芽直前のアプロード単剤およびハーベストオイル単剤散布の効果が低かった。加温栽培の施設モモのウメシロカイガラムシでは、ふ化幼虫発生期（3月18日）のアプロード単剤散布（補正密度指数5.1）と比較し、発芽直前（2月19日）にアプロード剤にアビオンEやハーベストオイルを加用することで、高い効果（補正密度指数2.2および0.3）が得られた。なお、施設モモでは発芽直前のアプロード単剤散布でも効果が認められた（補正密度指数0.3）。要因として、降雨の影響の有無が考えられるが、今後試験事例を蓄積して検討する。キウイフルーツのクワシロカイガラムシでは、発芽直前（3月12日）にアプロード剤にトモノールS（30倍）を加用した場合にはふ化幼虫発生期（5月1日）のアプロード単剤散布（補正密度指数6.7）と比較し高い効果（補正密度指数0）を示し、アビオンEを加用した場合にはふ化幼虫発生期のアプロード単剤散布と同等の効果（補正密度指数6.2）であった。なお、ふ化幼虫発生期のアプロード単剤散布と比較し、露地栽培での発芽直前のアプロード単剤散布の効果は低い一方で、発芽直前のトモノールS（30倍）単剤散布の効果は高かった。発芽直前の防除は、ふ化幼虫発生前に散布するため、防除適期を逸することがなく、有効であると考えられる。いずれの試験においても薬害は認められなかった。

(佐賀果樹試)

虫害 08

フジコナカイガラムシを含むカキ害虫の複数種の交信攪乱剤を利用した防除体系の効果

○伊丹春衣・菊原賢次・清水信孝・手柴真弓

カキにおけるフジコナカイガラムシは果実とヘタの隙間など殺虫剤がかかりにくい場所を好んで寄生する特性から難防除害虫とされている。そのフジコナカイガラムシに対して、合成性フェロモンを利用した交信攪乱法は高い密度抑制効果が確認されている（手柴ら 2013）。本試験では複数種の交信攪乱剤を利用した防除体系の確立を目的に登録申請前のフジコナカイガラムシに加え、市販されているチョウ目害虫（ハマキムシ類、ヒメコスカシバ、カキノヘタムシガ）を対象とした複数の交信攪乱剤と殺虫剤を併用した防除体系の効果をも2019年と2020年の2か年で検討した。交信攪乱剤と殺虫剤を併用した試験区では慣行防除を行う対照区と比較して殺虫剤を2019年に2剤、2020年に4剤削減したものの、2か年ともフェロモントラップに誘殺された各害虫の雄成虫数を低く抑えることができた。加えて2019年、2020年の収穫期調査においてはフジコナカイガラムシの被害果率が対照区で10.7%、60.7%であったのに対し、試験区で0.3%、0%と被害を大幅に低減することができた。

(福岡農林試)

沖縄県のマンゴーにおけるカイガラムシ類の種構成およびミカンコナカイガラムシに対する各種薬剤の殺虫効果

○秋田愛子・上里卓己・守屋伸生¹⁾

近年、沖縄県のマンゴー栽培において、カイガラムシ類による果実被害が問題となっている。防除技術を開発するためには、標的種を明確にすることが重要である。しかし、本県のマンゴーに発生するカイガラムシ類は27種記録されているが(金城ら 1996)、果実を加害している種類については明らかになっていない。そこで本研究では、花穂～果実に発生する種構成を明らかにし、主要種については各種薬剤の殺虫効果を明らかにすることを目的とした。まず、2020年1～7月にかけて沖縄本島、宮古島および石垣島において、マンゴー栽培施設56か所において、開花～収穫期の花穂、果梗および果実部に発生しているカイガラムシ類について、部位別の種構成および発生虫数について調査を行った。その結果、4科12種のカイガラムシ類が確認され、寄生部位別では花穂6種、果梗9種、果実8種が確認された。発生圃場率が最も高かったのはミカンコナカイガラムシ(以下、ミカンコナ)であり、花穂、果梗および果実でそれぞれ62%、45%、73%となり、樹あたり虫数も各部位ともにミカンコナが最も多かった。これらの結果から、2020年の本県においてマンゴー花穂および果実に発生する主要種はミカンコナであった。次に、ミカンコナに対して、柿元(2020)の手法を参考にインゲン葉のリーフディスクを用いて、1齢、3齢幼虫および雌成虫に対する12種の薬剤の殺虫効果について検討した。供試虫は2019年5月に沖縄本島南部のマンゴー栽培施設から採取し累代飼育したミカンコナを用い、薬剤を所定の倍率に希釈しハンドスプレーにて散布した。各ステージの死亡率の値をもとに、多変量解析の手法である階層クラスター分析を用いて各薬剤の殺虫効果を5群に分類して評価した結果、DMTP、ニテンピラム、クロチアニジン、アセタミプリド、スルホキサフロル、還元澱粉糖化物液の6剤が最も効果が高い群に属した。いずれの剤も補正死亡率は1齢幼虫では94.8～100%と高かったが、雌成虫では55.4～79.2%であり、雌成虫に対する殺虫効果が低かった。今後は、2021年も種構成調査を継続するとともに、ミカンコナの発生生態を調査し、防除適期および防除方法を検討する。

(沖縄農研セ・¹⁾ 沖縄農研セ名護支)