



生物学的防除部会ニュース No.26

平成17年5月10日発行

第11回総会と講演会のお知らせ

下記の日程にて生物学的防除部会の総会および講演会を開催致します。会員の皆様のご参加をお待ち致します。

- 日時 平成17年5月26日(木) 午後3時から
場所 東京農業大学世田谷キャンパス2号館3階国際農業開発学科会議室
- 総会
1. 平成16年度事業および決算報告
 2. 役員改選
 3. 平成17年度事業計画および予算
 4. その他

講演 演題 「IPM(総合的病害虫・雑草管理)に関する現状と課題」

演者 (独) 農業・生物系特定産業技術研究機構

中央農業総合研究センター

虫害防除部長 宮井 俊一氏

なお、講演会終了後には、講演者を囲んでの懇親会を予定しています。是非ご参加ください。

性フェロモン剤を核としたレタス・キャベツの総合的害虫管理

長野県野菜花き試験場 研究員 豊嶋悟郎

長野県の2004年の農業総合生産額は約2898億円で、そのうちの園芸特産物(果樹、野菜、花き、きのこなど)が占める額は約1909億円である。また、園芸特産物生産額に占める野菜生産額の割合は42.6%となり、野菜栽培は長野県農業の基幹となっている。長野県内の葉菜類は、レタス、ハクサイ、キャベツが主体で、夏季の冷涼な気候を生かした栽培が行われている。しかし、夏季の栽培は各種害虫の活動がもっとも盛んな時期の栽培となるため、栽培管理における害虫防除作業の割合は大きくなる。

長野県内で栽培するレタス、キャベツに発生する主な害虫は、以下のとおりである。レタスではオオタバコガ、タマナギンウワバ、ヨトウガ、アブラムシ類、ナモグリバエ、ネグサレセンチュウ、キャベツではコナガ、モンシロチョウ、ヨトウガ、タマナギンウワバ、アブラムシ類である。性フェロモン剤を核としたこれらの害虫の総合的管理について紹介したい。

レタスにおける総合的害虫管理

今から10年ほど前から、レタスに発生する害虫は大きく変化し始めた。5、6月に出荷する春作のレタスについては、以前は病害虫の発生はほとんどなく、無農薬栽培が可能であった。しかし、1994年頃からナモグリバエの被害が顕在化し始め、現在は重要害虫となっている。また夏秋栽培レタスでは、以前は主な害虫はアブラムシ類であったが、1994年以降オオタバコガが主要害虫となっている。これらの害虫がなぜ

急激に増えたかについていろいろと説明がされているが、まだ不明な点が多い。

オオタバコガ

レタスは高温に遭遇すると抽台する性質

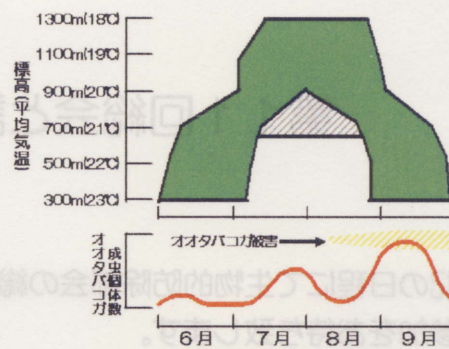


図1 レタス栽培時期とオオタバコガ発生消長

を有する。したがって、栽培可能な時期は温度に規定されており、時期によって標高を変えて栽培されている。一方、オオタバコガは5月末～6月前半に越冬世代成虫、7月後半から第一世代成虫そして8月後半から第二世代成虫が発生する。レタスにおけるオオタバコガ被害は、8月中旬以降に散見されるようになる(図1)。つまり、第一世代成虫の産卵によって被害が生じている。

レタスにおけるオオタバコガ防除の目標としては、①第一世代成虫の産卵抑制か②第二世代幼虫の食入阻止である。

①の産卵抑制としては、性フェロモンによる交信攪乱が有効となる。表1につなぎ雌法による交尾率調査、表2に交信攪乱圃場でのレタス被害度についての結果を示した。性フェロモンでは17～30%程度の交尾率があったのに対し、性フェロモン剤処理条件下では交尾率が0となった。同様に被害程度についても、無処理条件下では被害

度が16.7であったのに対し、処理条件下では0.7~3.0程度と低く抑えられた。

②の食入阻止としては、次のように考える。オオタバコガの成虫は結球始期前後のレタス葉の間に潜り込んで葉の基部付近に産卵する。孵化した幼虫は結球内部に潜り込んで食害する。

表1 つなぎ栽培による交尾率調査(1998)

地点名	設置数	つなぎ		交尾率(%)
		交尾	未交尾	
ダイアモルア処理区	A	14	0	14
	B	12	0	12
	C	15	0	15
Total	41	0	41	0a
無処理区	A	23	4	19
	B	23	7	16
	Total	46	11	35

表2 オオタバコガによるレタス被害程度(1999)

地点名	調査株数	被害株率(%)	被害度	
ダイアモルア処理区	A	100	2.0	0.7
無処理区	B	100	4.0	3.0
無処理区		100	24.0	16.7

殺虫剤は到達せず、防除が困難となる。したがって、防除対象となるのは孵化から結球内部に食入するまでの若齢幼虫である。これまでの調査で、結球始期を中心として1週間間隔で3回程度殺虫剤を散布すると、高い防除効果が得られることが分かっている。

ナモグリバエ

レタスのナモグリバエでは、生産現場に発生生態についての誤解がある。春先の育苗ハウス内は加温しているため露地よりも気温が高い。そのため育苗ハウス内で活発に活動しているナモグリバエ成虫がレタス苗に産卵している。それらの被産卵レタス苗を圃場に定植した場合、圃場の気温は低いいためナモグリバエ卵の発育は緩慢となり、定植後ある程度時間が経過してから潜条痕が観察されるようになる。したがって、産卵は圃場でされたのだと誤解されるのである。

ナモグリバエ防除の目標は、①産卵されていない健全な苗生産と②定植期の薬剤土壌処理である。

①の健全な苗生産としては、物理的防除法を活用することが有効である。ナモグリバエは黄色に誘引される性質がある。そのため、育苗ハウス内外に黄色粘着トラップを設置しておくことで多数の成虫が誘殺され、育苗ハウス内の成虫密度と産卵数を抑制できる。

②の定植期の薬剤土壌処理としては、3つの効果が期待できる。一つは苗の定植前に処理することでわずかに産卵された苗であれば幼虫を殺虫し、潜条痕の伸長を止めることができる。二つ目はレタス生育初期のアブラムシ類の密度抑制である。ナモグリバエ対策の土壌処理剤はアブラムシ類にも殺虫活性を有し、適用登録を持つものもある。三つ目は一部の剤では鱗翅目若齢幼虫にわずかな活性を有するものがあり、定植後初期のオオタバコガ抑制効果が認められる。

レタスのIPM

以上のことを考慮したうえでレタスの総

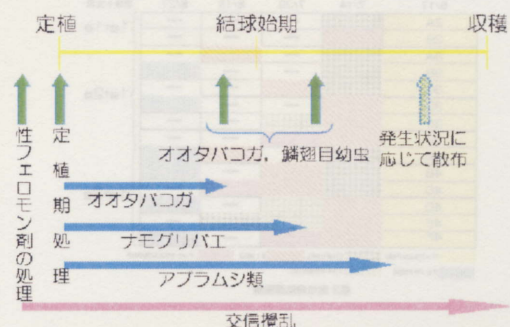


図2 レタスのIPM体系

合的害虫管理体系を考えると、図2のようなモデルが構築される。まず、地域全体に性フェロモン剤を処理し、全体の密度を抑制する。対象となる害虫は、使用する性フェロモン剤の種類によっても異なるが、オオ

タバコが単独で交信攪乱するか、オオタバコガ、ヨトウガ、タマナギンウワバなど複数種類を交信攪乱する複合性フェロモン剤も利用できる。そして、定植期の薬剤土壌処理により初期のオオタバコガおよびナモグリバエ、アブラムシ類の密度管理対策を行う。生育期散布剤としては、結球始期前後に2回程度殺虫剤を散布する。その後予察を行い、害虫の発生状況に応じて必要な散布を実施する。

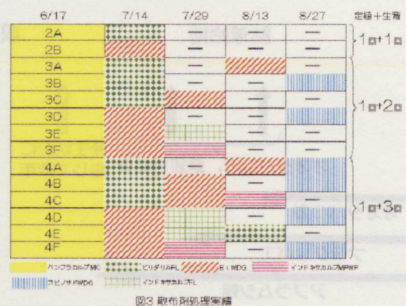
キャベツにおける総合的害虫管理

2003, 2004年に交付金プロジェクト「環境負荷低減のための病害虫群高度管理技術の開発」(IPMプロジェクト)に参画し、大規模栽培キャベツにおける総合的病害虫管理体系現地実証を行った。

モデル圃場を設置したのは、長野県軽井沢町茂沢(標高900m)で、圃場面積が11.4 ha, 作付品目はキャベツが6割, レタスが4割程度の地域である。実証技術としては、複合性フェロモン剤(コンフューザーV)による交信攪乱, セイヨウコナガチビアメバチ *Diadegma semiclausum* の導入, 定植期の殺虫剤土壌処理(ベンフラカルブMC),

本的考え方は、以下のとおりである。育苗は開口部が防虫ネットで被覆された閉鎖系の施設でおこない、害虫が発生していない健全苗を用いる。定植直前に土壌処理殺虫剤を苗の段階で実施する。それにより定植から3~4週間のキャベツ生長点保護をおこなう。この時期の防除の目的は定植直後に生長点付近に産卵あるいは飛来して、直接生長点を加害する害虫から生長点を保護し、欠株になることを防ぐことである。定植後は1週間に1回程度で害虫のモニタリングをおこない、害虫の発生状況に応じて生育期の殺虫剤散布をおこなう。コナガは外葉も結球葉も加害するため、キャベツの品質保持には防除は欠かせない。しかし、タマナギンウワバは外葉を好んで摂食する。したがって、結球期までのタマナギンウワバ防除は作物の生育に対する影響を考慮して必要であるが、結球部肥大期には多少外葉が食害されても大きな被害には結びつかない。また、殺虫剤は殺菌剤と異なり予防的に散布するものではない。そこにいる害虫にかかって、初めて効果が現れる。必要なときに必要なことだけをする防除である。

一般的に、キャベツにおけるコナガ幼虫の要防除密度は株当たり1頭とされている。今回の現地実証では、無処理区では最大株当たり2頭を超える密度に達した一方で、処理区においては株当たりコナガ幼虫密度は0.5頭前後で推移しており、低密度に抑えることが可能であった。収穫時のキャベツの様子を図4-1~3に示した。殺虫剤無処理では、外葉も結球葉もひどい食害を受け、出荷は不可能である(図4-1)。3回処理(定植処理+生育期2回)では、外葉に食害が認められるものの結球部は健全で、通常の出荷が可能である(図4-2)。4回処理(定植期処理+生育期3回)では、外葉、結球葉ともに食害は認められず、慣行防除にほぼ匹敵する状態である(図4-3)。図5に処理別の被害度



選択性殺虫剤利用(ピリダリルFL, B t 剤, インドキサカルブMPWP, スピノサドWD G), モニタリングである。定植前にコンフューザーVを地域全体に処理し、その後セイヨウコナガチビアメバチ雌成虫約20,000頭を地域全体に放飼した。定植以降の殺虫剤処理実績は、図3に示した。この体系の基



図4-1 キャベツ収穫時品質(殺虫剤無処理)



図4-2 キャベツ収穫時品質(3回処理(★〇〇—))



図4-3 キャベツ収穫時品質(4回処理(★〇〇〇—))

と可販率を示した。4回処理では被害度は20程度に抑えられ、可販率は90%に達した。

分回数としては混ぜた成分数となる。

キャベツのIPM

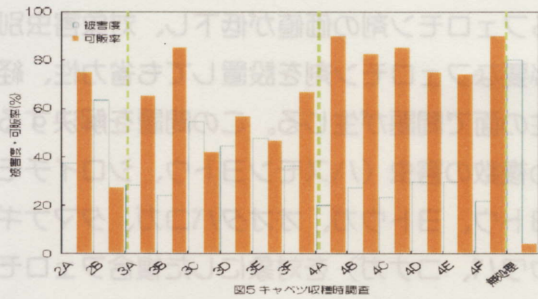


図5 キャベツ収穫時品質

以上のことを考慮したうえでキャベツの総合的害虫管理体系を考えると、図6のようなモデルが構築される。まず、地域全体に性フェロモン剤を処理し、全体の密度を抑制する。対象となる害虫は、複合性フェロモン剤を利用して、コナガ、ヨトウガ、タマナギンウワバ、オオタバコガなどを交信攪乱する。そして、定植期の薬剤土壌処理により初期のコナガ、アブラムシ類、モンシロチョウ、ヨトウガ、タマナギンウワバの密度管理対策を行う。生育期散布剤としては、モニタリングに基づき選択性殺虫剤を散布する。

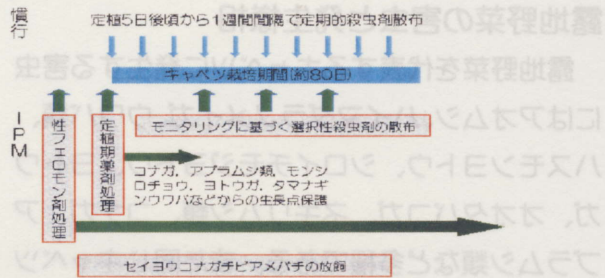


図6 大規模栽培キャベツの慣行防除とIPM体系モデルの比較

今後の課題

レタスとキャベツにわけて、それぞれのIPMを紹介したが、現実の圃場は地域全体で見ると様々な作物がモザイク状に入り組んでいるため、作物群となり、防除対象の害虫も害虫群となる。フェロモンなど広域的に使用する防除手段の場合は、地域全体を総合的に捉える必要がある。個別課題の取り組みの後に、それらを総合するための取り組みが必要となる。

さらに、今回のモデルでは、いずれの作物でも害虫のモニタリングにかなりの時間を割いている。通常の農業生産者がそこまでモニタリングに時間を割くことは困難である。生産者が自らの圃場の害虫発生状況を簡単に把握できる簡易モニタリング法を開発することが急務である。

慣行栽培では、成分回数*で15回程度の殺虫剤が散布されている。今回のモデルでは成分回数で4回であり、慣行の1/3~1/4程度に農薬使用量が削減されている。可販率90%は慣行栽培での可販率95%以上と比較すると若干劣るのだが、殺虫剤コストの削減から見ると収入に大きく影響することはないと考えられる。

*成分回数：異なる成分の殺虫剤を混ぜて散布した場合は、散布行為の回数は1回でも成

野菜における総合防除

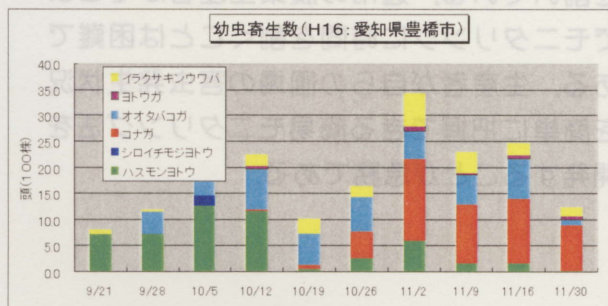
—フェロモン剤を導入した露地野菜の総合防除—

信越化学工業株式会社 森 雄三

露地野菜の害虫と発生様相

露地野菜を代表するキャベツに発生する害虫にはアオムシ、ハイマダラノメイガ、ウワバ類、ハスモンヨトウ、シロイチモジヨトウ、ヨトウガ、オオタバコガ、ネキリムシ類、コナガ、アブラムシ類など多種である。また同じキャベツでも作型、地域、生育時期により害虫の発生様相が大きく違う。

作型でみると春から夏にかけて収穫するものにはアオムシ、コナガ、アブラムシ類が問題になるが、秋冬取りの作型ではハイマダラノメイガ、ハスモンヨトウ、オオタバコガなどが問題になる。地域別では高冷地ではオオタバコガ、ハスモンヨトウは少なく、タマナギンウワバ、ヨトウガが多い。また1つの圃場をみても栽培期間の前半と後半では主要害虫が異なってくる。愛知県・豊橋市のキャベツ圃場の例では生育の前半はハスモンヨトウが主体であったが、後半はコナガが主体になっている。オオタバコガ、ウワバ類は栽培期間を通して発生がみられる。



コンフューザーVの開発

これまでの野菜用フェロモン剤は、コナガ、オオタバコガを対象にした「コナガコン、コナガコン-プラス」、ハスモンヨトウを対象にした「ヨトウコンH」、シロイチモジヨトウ対象の「ヨトウコンS」である。しかしこれらフェロ

モン剤は1~2害虫を対象にしている所以他害虫が発生した場合は農薬散布が必要になる。散布農薬はフェロモン剤対象害虫にも有効なことからフェロモン剤の価値が低下し、対象害虫別に必要なフェロモン剤を設置しても省力性、経済性の面で問題が生じる。この問題を解決するため複数の害虫(ハスモンヨトウ、シロイチモジヨトウ、ヨトウガ、オオタバコガ、タマナギンウワバ、コナガ)を対象にした複合フェロモン剤「コンフューザーV」が開発された。対象害虫が6種のため場面によってはオーバースペック問題が生じる。

コンフューザーVの設置条件

コンフューザーVの設置は果樹のようにはいかない。果樹の場合は各樹ともほぼ均一に発芽し花が咲き収穫も同じように始まる。したがってフェロモン剤設置と果樹の生育状況とは圃場により大きく異なることはない。フェロモン剤の設置時期さえ間違わなければ効果は十分発揮される。

しかし野菜の場合は農作業上定植時期が大きく違う。圃場によって定植が最初と最後で1ヶ月以上開く。我々は約1~2割の定植が完了した時点でフェロモン剤の設置をすすめている。さらに安定した交信攪乱効果を得るため定植されていない圃場にも圃場周囲に設置するようにしている。できるだけ早い時期に広い面積に設置するためである。定植ごとに設置すると設置終了までには時間がかかり過ぎ設置圃場も分散されフェロモン剤の効果が低下する。コンフューザーVは定植期間が極端に長い圃場ではすすめられない。圃場の集団化が極めて重要になる。

コンフューザーVを導入した露地野菜の総合防除

果樹フェロモン剤はフェロモン剤の効果が最も期待できる害虫（果実や葉の中に潜って農薬のかかりにくいシンクイムシ類、ハマキムシ類）中心に使用されている。果樹のIPMは土着天敵の活用を基本としとくにダニ剤の削減をすすめている。天敵に影響の少ない防除体系づくりと普及が重要な課題となっている。

野菜についてはどうであろうか。コンフューザーVはオオタバコガ、コナガ、ハスモンヨトウなど野菜の主要害虫を対象にしている。野菜のIPM推進はコンフューザーVによりこれら主要害虫の発生を抑え、さらに天敵に影響の少ない防除体系により天敵の活用を図り減農薬と防除経費削減を基本としている。コンフューザーVの対象外であるアブラムシ類などはできるだけ天敵による防除を期待している。

各種作物とIPMの考え方

作物	フェロモンにより防除する害虫	天敵により防除する害虫	殺虫剤により防除する害虫
綿	ワタアカミムシ	オオタバコガ コナジラミ アブラムシ、ダニ	ボールヴィーブル ヨコバイ
リンゴ	モモシンクイガ ナシヒメシンクイ *ハマキ	ダニ、アブラムシ カイガラムシ キンモンホソガ (*ハマキ)	カメムシ
野菜	*ハスモンヨトウ *オオタバコガ *コナガ *シロイチモジヨトウ タマナギンウワバ ヨトウガ	アブラムシ (*ハスモンヨトウ) (*オオタバコガ) (*コナガ) (*シロイチモジ) ヨトウ	ハイマダノメイガ

*印はフェロモン剤対象害虫であるが天敵による抑制も期待できる。

コンフューザーVと天敵に影響の少ない防除体系例（キャベツ）

皆殺しタイプの農薬は避け天敵への悪影響が少なく、あっても影響の短い殺虫剤を使うことが重要である。露地野菜では土着天敵を活用した防除体系が可能である。土壌処理剤を必須にしIGR剤、BT剤、ピリダリル剤などによる防除体系を組むようにしている。

8月	9月	10月	11月
定植		収穫開始	
⇔① ② ③ ④			

(⇔: コンフューザーV設置。①~④殺虫剤散布。)

天敵に影響の少ない防除体系例（キャベツ）

	対象害虫	発生多の場合	発生少の場合
①	定植時のコナガ補完防除	モスピラン粒剤	ジェイエース粒剤
②	コナガ、アオムシ等鱗翅目害虫	ノーモルト乳剤等IGR剤	エスマルク DF等BT剤
③	コナガ、アオムシ、ウワバ類等鱗翅目害虫	プレオFL	プレオFL
④	コナガ、ウワバ類、ヨトウガ等鱗翅目害虫	スピノエース顆粒水和剤	フローバックDF等BT剤

備考：定植時処理剤は必ず行なう。

まとめ

コンフューザーVを導入した露地野菜のIPM推進には、農家の方が使用したメリットを明確に感じる事が不可欠である。そのためには、天敵に影響の少ない防除体系により土着天敵の活用を図り減農薬を実現し、10a当たりの防除経費を削減してゆくことが重要である。また圃場の集団化を図り広面積にコンフューザーVを設置し、圃場の周辺処理、傾斜対策、初期密度が高い場合の対策なども講じながらフェロモン剤の効果安定を図ることも大切である。

畑の中心の圃場を畑天として
(ビニヤキ) 園系林組

畑の圃場の中心を畑天として、その周囲を園系林で囲む。圃場の中心には、野菜を育て、周囲には果樹を育てる。圃場の中心には、野菜を育て、周囲には果樹を育てる。



(市野圃史録巻一①) 圃場V-セーエてくこ

(ビニヤキ) 園系林組畑の中心の圃場を畑天

圃場の中心	圃場の中心	圃場の中心
スーエトエ 圃場	くさすす 圃場	圃場の中心 圃場
圃場の中心 圃場	圃場の中心 圃場	圃場の中心 圃場
圃場の中心 圃場	圃場の中心 圃場	圃場の中心 圃場

圃場の中心を畑天として、その周囲を園系林で囲む。

圃場

圃場の中心を畑天として、その周囲を園系林で囲む。圃場の中心には、野菜を育て、周囲には果樹を育てる。圃場の中心には、野菜を育て、周囲には果樹を育てる。

圃場の中心の圃場を畑天として
圃場を畑天として

圃場の中心を畑天として、その周囲を園系林で囲む。圃場の中心には、野菜を育て、周囲には果樹を育てる。圃場の中心には、野菜を育て、周囲には果樹を育てる。

圃場の中心の圃場を畑天として

圃場の中心	圃場の中心	圃場の中心
圃場の中心 圃場	圃場の中心 圃場	圃場の中心 圃場
圃場の中心 圃場	圃場の中心 圃場	圃場の中心 圃場
圃場の中心 圃場	圃場の中心 圃場	圃場の中心 圃場

発行 東京農業大学総合研究所
生物的防除部会 (代表 平岡行夫)
〒156-8502
東京都世田谷区桜丘1-1-1
TEL 03-5477-2586
FAX 03-5477-2642
E-MAIL takeuchi@nodai.ac.jp