

初めての畑(園芸)～野菜の害虫編 初級編～

2022.08.10



かほく市
いきいきシニア

目次

害虫一般

- I 殺虫の仕組み
 1. 殺虫剤の種類
 2. 殺虫作用のメカニズム
- II 殺虫剤が害虫体内に取り込まれる仕組み
 1. 昆虫の口器の形態
 2. 昆虫体内への侵入
 3. 植物体内への浸透
 4. 昆虫の気門被覆
- III 害虫の発生と防除ポイント

線虫

- I 線虫の種類
- II 発生動向と植物の反応
- III 線虫複合病
- IV 防除対策
 - ◆ 作物の温湯処理
 - ◆ 殺線虫剤
 - ◆ 対抗植物(耕種的防除)
 - ◆ 生物的防除
 - ◆ 物理的防除

総合

- I 農薬の上手な使い方
 1. 剤形の種類と性質
 2. 展着剤の使い方
 3. 薬剤の適正濃度
 4. 薬剤の溶かし方
 5. 薬剤散布の基本
- II これからの害虫防除
 1. 農薬に強い病害虫の増加
 2. 化学的農薬だけに頼らない防除法
- III 害虫多発

害虫一般

I 殺虫の仕組み

1. 殺虫剤の種類

殺虫剤の種類	主な素材	具体例
有機殺虫剤	医療と同じ生理活性のある「ファイトケミカル」で、優れた殺虫効果がある。	ほとんどの殺虫・殺ダニ・誘引剤
天然殺虫剤	自然に存在する物質が主成分(石油、硫黄、植物成分)	マシン油、石灰硫黄合剤、硫酸コチン、デンプン、脂肪酸
昆虫フェロモン	昆虫が極微量分泌して同種昆虫に影響を与える物質	性・集合・道しるべフェロモン
微生物農薬	昆虫に寄生する菌、細菌、ウイルス、線虫など	BT剤、ポーベリア菌
生物農薬	天敵利用	捕食：ハダニ ← チリカブリダニ 寄生蜂：オシツコジラミ ← オシツツヤコバチ

2. 殺虫作用のメカニズム

- ① 神経系の情報伝達 **神経細胞の接合部または軸索での伝達阻害**
 - i 有機リン系(スチオン、マラソン、ダイズノ、オルトラン、カホス)
 - ii カーバメート系(デメトン、バツサ、ランネト、オンコル、バテート)
 - iii ネライストキシン系(パダン)
 - iv ピレスロイド系(トホソ、アデオン、マブリック、フォース、MR.ジヨーカ)
 - v ネオニコチノイド系(アトマイヤー、モスピラン、ダントツ、アクタラ、スタークル)

- ② 昆虫生長制御剤[IGR剤] **脱皮ホルモン、幼若ホルモンの働きやキチンの合成阻害。若齢期使用・遅効性(ノーマルト、カスケード、マトリック)**
- ③ エネルギー代謝の阻害 **細胞内のミトコンドリアの内呼吸やエネルギー代謝を阻害(石灰硫黄合剤、デリス、コテツ、ハチハ)**
- ④ 生物防除剤 **BT剤、天敵の利用。対象害虫が限定され遅効的。中腸上皮細胞の崩壊/捕食・寄生致死(BT:エスマック、リカブリダニ:スパイデックス)**
- ⑤ フェロモン剤 **配偶行動(交信)のかく乱:交尾阻害で密度低減(ハマキコンN、他)**
- ⑥ 天然物殺虫剤 **気門、皮膚封鎖で窒息(マシン油、デソッソ:粘着くん、脂肪酸グリセリド:サンクリスタル、還元澱粉糖化物:エコピタ)**

II 殺虫剤が昆虫体内に取り込まれる仕組み

1. 昆虫の口器の形態

- A 咀嚼型チョウ目(鱗翅目)、甲虫目(鞘翅目)、ハチ目(膜翅目)、ハエ目(双翅目)ハダニ、ミバエ、タバエ、ゴキブリ目(直翅目)、シロアリ目(白蟻目)
- B 吸汁型カメムシ目(半翅目)、セミ目(半翅目ウカ、ヨコバイ、アブラムシ、コナジラミ、カイガラムシ)、ハエ目(双翅目カ、ブエ、アブ)、アザミウマ目(総翅目スリッパ類)、ダニ類(昆虫でなくクモの仲間)

2. 昆虫体内への侵入

- i 接触殺虫剤(経皮侵入) 脂溶性の高い主成分は、昆虫の皮膚に触れると直接浸透して体内に入る(接触効果/接触剤)
- ii 食毒剤(経口侵入) 作物を加害するとき、表面に付着したり作物体内に浸透残留している殺虫剤の主成分が口を通して体内に入る(食毒効果/消化中毒剤)
- iii 熏蒸剤(経気門侵入) 気化しやすい殺虫剤は、散布後に昆虫の気門から体内に入り殺虫効果を現す(ガス効果/土壌熏蒸剤)

3. 植物体内への浸透

散布後、植物体の表面から体内に浸透したり、土壌中に施用すると根から吸収されて植物体全体に浸透移行する性質を持つ殺虫剤(浸透殺虫剤) ダニ、アブラムシなどの吸汁型害虫に優れた効果。特にカイガラムシ類のように樹皮のすき間などに重なり合った集団に有効

4. 昆虫の気門被覆

これまでの化学的・生理的な殺虫作用と違って、機械油や界面活性剤(脂肪酸)などで昆虫の体面を皮膜で覆って気門をふさぎ、窒息死させるもの。アカリワチ乳剤; やさい・果樹のハダニ類、ハルパ乳剤(菜油); ねりりのうどんこ病、ハダニ、カキのミカンハダニ

Ⅲ 害虫発生と防除ポイント

	アブラムシ類	ハダニ類	アザミウマ類 (スリップス)	センチュウ類
発生時期	4-11月頃まで発生	春～晩秋まで発生	ハウス3月、露地5月から	地温10℃以上で活動する
加害様相	新芽・葉・花に寄生して吸汁加害とウイルス病媒介	葉裏に寄生して吸汁するためカスリ状の小斑点	口器はヤスリ状の口針で、傷を付けるように食害。新芽が湾曲したり葉裏がカスリ状に白変し奇形葉や穴があく。ウイルス病媒介	根コブをつけたり摂食された死細胞に病原菌がついて根腐れを起す。
発生条件	越冬した卵から♀が孵化し、その後は胎生で♀を産む。秋に♂が出て交尾産卵	クモの仲間で風に乗って移動。高温乾燥時に多発し、クモの巣状の網を張って群生する。黄緑型と赤色型がある。卵から産卵までは25℃でほぼ10日間	シルバーマルチで土中の蛹化や成虫飛来を防ぐ。ハウスでは夏期に10日間蒸し込んだり、20日以上明け餓死させる。除草の徹底	農機具の土を洗い流す。カマキリやギョウギ等 の対抗植物又は裸地にして密度を下げる。D-D油剤、ネトリエスの殺線虫剤のほか石灰窒素の施用(100g/m ²)も密度低減に有効。
防除ポイント	育苗時や播種後に防虫ネットを被覆。ハウス開口部に防虫ネット展帳。露地栽培ではシルバーフィルムでマルチをする。天敵の利活用。	周辺雑草を除去し、初期防除を徹底し薬剤は変える。		
害虫と被害状況	 	 	 	 

	アオムシ (モンシロウ)	ヨトウムシ (ヨトウガ)	オオタバコガ	ネキリムシ (カブラガ、タマカ)
発生時期	春、秋(盛夏期減少)	4-5月、9-10月(年2回)	6/中-10月に3~5回	春、秋(盛夏期減少)
加害様相	老齢幼虫(4齢以降)は摂食量が多い。	終齢幼虫は日中に株元、結球葉内に潜り内部を暴食。	果菜・花き類では蕾や果実を食害。結球内部に食入。	定植苗、発芽もない野菜の茎葉を食害し、切断。
発生条件	暖地で年に7-8回、寒地で2-3回発生。幼虫・蛹で越冬。	広食性。土中で蛹になって越冬。数百個の卵塊を葉裏に産む。幼虫体色が変化。	生長点付近に1個ずつ産む。10日間の成虫期間に数百から千個以上を産卵。	カブラガは幼虫越冬し、5/末から加害。年に3-4回。タマカは越冬困難。3回。
防除ポイント	モンシロウが好むアブラナ科の栽培しない時期を設定する。天敵のクモ類、テントウムシを殺虫しない。脱皮阻害剤やBT剤を散布する。	寒冷紗等で被覆して産卵を防ぐ。薬散は加害初期に効果大。若・中齢幼虫は葉陰に潜んでいるので丁寧に散布。卵塊・幼虫は捕殺。	ナス・ウリ・マメ・アブラナ科野菜を加害。幼虫は捕殺し、被害果は焼くか埋める。脱皮阻害剤やBT剤などをローテーション散布。	雑草、作物の地際部の葉に産卵するので、除草する。アブラムシとの同時防除として適用薬剤の土壌混和又はベイト剤の株元散布。
害虫と被害状況	 	 	 	 

線虫



I 線虫の種類

◆ネコブセンチュウ(サツマイモ、アレナリアー、ジャワー、キター)

- ・この線虫による農産物の被害が大きいのは、他の病原体との複合病害が最も大きい。リゾクトニア、フザリウムはネコブセンチュウと共存した場合、被害が増大する。作物がこの病原菌に抵抗性を持っていても、ネコブセンチュウに感受性であれば、病害抵抗性が崩壊する場合が多い。
- ・この線虫は内部定着性で、摂食管(幅1μm、長さ110μm)を形成し始めると、寄主細胞に劇的な変化が生じる。つまり、寄生者に栄養を供給するための細胞(巨大細胞：核分裂のみの多核化)に変化する。

◆ネグサレセンチュウ(ミナミー、キター、コココシー、パイナップル)

- ・この線虫は頑丈な口針を持ち、比較的硬い根の部位からでも侵入できる。内部移動性のこの線虫に摂食されて細胞はすみやかに死に、次々と死細胞が線虫の移動した後に生じ、さらにそこから病原微生物が進入し、腐敗を生じる。特徴的な「根腐れ」症状を示す。

◆シストセンチュウ(ジャガイモ、ダイズ、ジャガイモシロー、テンサイ)

- ・ネコブセンチュウ類と同様、0.5ミリ程度の2齢幼虫が根の先端部分から侵入し加害する。根の中で定住生活を送った後、肥大した雌成虫は頭部を根に差し込んだ形で死に、そのまま硬化する。このような状態になったものをシストと呼び、根の表面に着生したものは肉眼でも観察できる。200~400個の卵を体内に蔵したシスト乾燥に対する耐久性が極めて高く、根から土壤中に落ちて10年以上の長時間生存することができる。定着・蔓延すれば大きな減収要因となり、根絶は極めて難しい。寄主範囲は狭い。

II 発生動向と植物の反応

発生動向

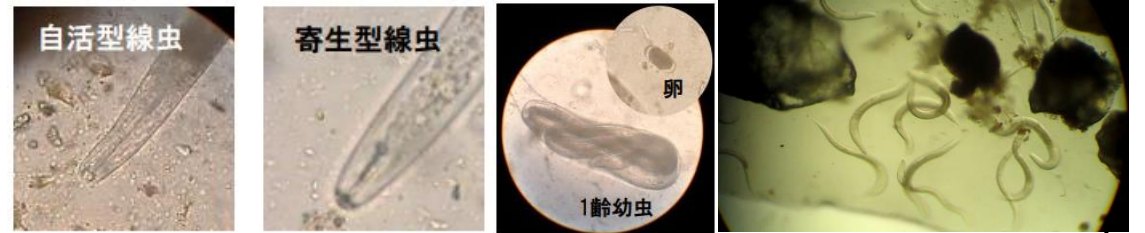
有害線虫の多くは地温10~15℃で活動を開始し、最適温度は25~30℃である。最適条件下で一代は30~40日程度、暖地では年に3~4世代繰り返されると考えられ、爆発的に増殖する。卵は好適な地温・水分条件で速やかに孵化し、寄主検索を開始するが、シストセンチュウ類では孵化には寄主根からの孵化促進物質が必要である。施設栽培やマルチ栽培のような加温条件下では、発育や世代交代も一層早くなり増殖も著しく、収穫終了時には高密度となる。

一方で、つる割れ病や青枯病、バーティシリウム病などの土壌病害の発生を助長・激化させることも知られており、これを**線虫複合病**と呼ぶ。

植物の抵抗性反応

線虫の表面物質や体を構成する糖質やタンパク質はエリシター(抵抗性反応を誘導する物質)と認識され、**過敏反応**※と呼ばれる抵抗性反応が誘導される。

※線虫はもとより、糸状菌、細菌、ウイルスの感染に対して、侵入部位となった細胞および寄生者を取り巻く細胞を植物が自ら積極的に死に至らしめることで、侵入者を封じて餓死させる。



III 線虫複合病の事例

質問内容	回答内容
夏すずみ自根苗(JAG購入4/19)の腐敗枯死の原因?全農種苗センター育成 [購入3日目から萎れ] 線虫密度調査 [半乾燥30g I 04/27~30] II 04/30~05/04	苗立枯病 線虫類の激発+卵菌類+細菌類 photo.[腐敗枯死苗/Pythium ssp/線虫類] 自根 I 失敗(ビーク割る) II 1752匹 接木 I 268匹+II 81匹=349匹
ネットメロン(アールスメロン夏系)の病気 土壌分析 pH:5.2[適正pH:6.5~7.0] EC:0.60 酸性化が作物生育に与える影響 ①Al、Fe、Mnの可溶化で過剰吸収 ②P吸収の低下[Al、Fe≡Pで難溶性化] ③Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ がH ⁺ と交換し溶脱し不足 ④微量元素(B、Zn、Mo)の欠乏	茎(9~10N)のつる枯病: <i>Didymella brvoniae</i> ①茎患部にはトップジンMペースト(原液)又はホリオキシンAL水溶剤10~50倍を塗布する。 ②株全体にダコニール/アミスター20F/ロブテール水/ホリバリン水をローテーション散布する。 線虫密度調査[乾土30g16~19日] 246匹(自活型)+ネダニ4匹(線虫:中発)
ネギ苗の病気 葉鞘部まで土寄せした後、外葉が倒れて枯れ込む 線虫密度調査[生土30g27~30日] 63匹(意外と少なかった?)	線虫の激発 [根盤部のほか葉鞘部の外葉地際] リゾレックス葉鞘腐敗病 <i>Rhizoctonia solani</i> リゾレックス粉剤 30kg/10a 土寄せ前、但し14日前まで 3回 株元散布 細菌類

IV 防除対策

- ◆作物の温湯処理: 伊勢イモ・ナガイモは40℃24～36時間処理
ラッキョウ(ネダニ)は45℃30～60分処理

◆殺線虫剤

【定植、播種の一定期間前に処理する薬剤】

- ◎液剤、油剤・D-D剤(テロン、DC、D-D)・クロルピクリン薫蒸剤(クロピク、ドロクロール)
・メチルイソチオシアネート・D-D油剤(ディトラベックス)、ソイリン、キルパー
- ◎粉粒剤・ダゾメット分粒剤(ガスタード、バスアミド)

【種子、種イモ処理剤】

- ◎ネグサレセンチュウ・パダンSG水溶剤 サトイモ:種イモ浸漬
- ◎イモグサレセンチュウ・ベンレートT水20 ニンニク:種球粉衣

【定植、播種前ないし生育期に処理する薬剤】

- ◎液剤、乳剤、水和剤・ガードホープ液、ネマキック液、ネマモール乳
- ◎粒剤、粉剤・ネマトリンエース粒、ネマキック粒、ラグビーMC粒、ネマクリン粒、ビーラム粒

【その他】 ◎石灰窒素 ◎パストリアペネトランス水和剤(パストリア水和剤):ネコブセンチュウの天敵細菌である *Pesturia penetrans* の生物農薬です。 ◎モナクロスホリウム・フィマトパガム剤(ネマトン):線虫 捕食菌 *Monacrosporium phymato-phagum* の生物農薬です。

◆対抗植物(耕種的防除)

対抗植物とは、線虫密度に低減効果を示す植物で、線虫抑制作物とも呼ばれています。緑肥、飼料、景観植物としての利用を兼ねている場合が多いです。

対抗植物は線虫の活動が活発な夏季に3か月程度栽培します。緑肥として鋤き込む場合は、さらに1か月の分解期間が必要です。線虫は雑草にも寄生して増殖しますので、対抗植物の播種むらをなくして雑草発生を抑えます。発生した雑草は抜き取ります。

ある程度の線虫密度低減効果は見込まれるが対抗植物単独での効果は十分とは言えず、殺線虫剤との併用が必要な場合もあります。

◆生物的防除

天敵細菌や線虫補植菌を利用した生物農薬があります。最近の研究では、エンドファイト感染牧草(トールフェスタ)と作物(トマト)を混植することでネコブセンチュウに対する抑制効果が認められた。

その他の注意事項

「線虫汚染作物の持ち込み・持ち出しをしない」「残渣・野良生えを放置しない」

「圃場を移動する場合は、農機具・長靴に付着した土壌を良く洗い落す」、これらの事項を遵守することで有害線虫の侵入を未然に防ぎ、また、汚染圃場の拡大を防止することが重要です。



植物名(品種名)	対象線虫	植物名(品種名)	対象線虫
ギニアグラス(ナツカセ、ソイルクリーン、グリーンパニック)	Mi, Mj, Mh	サツマイモ	Mj, Mh, Ma, Pp
エンバク(たちいぶき)	Mi	アスパラガス	Mh, Pc, Pp, Tr
ソルガム(スタックス、つちたろう)	Mi, Mh, Ma	イチゴ	Mi, Mj, Ma
ラッカセイ	Mi, Mj, Pc, Pp		
サイラトロ	Mi, Mj, Mh, Pp		
クロタラリア(<i>Crotalaria</i>) <i>spectabilis</i> (ネマキング、ネマクリン)	Mi, Mj, Mh, Ma, Pc, Pv, Hg	《対象線虫の略記の内訳》	
<i>juncea</i> (ネマコロリ、ネコブキラ等)	Mi, Ma, Mh, Hg	Mi: <i>Meloidogyne incognita</i> サツマイモネコブセンチュウ	
アフリカンマリーゴールド(アフリカントール等)	Mi, Mj, Ma, Pp	Ma: <i>M. arenaria</i> アレナリアネコブセンチュウ	
フレンチマリーゴールド(セントール、フチエロー等)	Mi, Mj, Mh, Ma, Pc, Pp, Pv	Mj: <i>M. javanica</i> ジャワネコブセンチュウ	
メキシカンマリーゴールド	Mi, Mj, Mh	Mh: <i>M. hapla</i> キタネコブセンチュウ	
		Pc: <i>Pratylenchus coffeae</i> ミナミネグサレセンチュウ	
		Pp: <i>P. penetrans</i> キタネグサレセンチュウ	
		Pv: <i>P. vulnus</i> クルミネグサレセンチュウ	
		Hg: <i>Heterodera glycines</i> タイズシストセンチュウ	
		Tr: <i>Trichodorus sp.</i> ユミハリセンチュウ	

◆物理的防除

◎太陽熱消毒

夏期の高温を利用した消毒法。有機物や石灰窒素を同時にすき込むことで、土壌改良効果も得られます。①施設圃場を深耕し、畦立てする。有機物や石灰窒素を同時に施用する場合は土壌と十分混和する。②畦間に十分灌水する(一時湛水状態になるまで)。③マルチ被覆する。④盛夏で30日程度そのまま置きます。作土層(15～20cm)で、少なくとも40℃以上の温度が1週間程度継続しないと効果が薄いです。

◎土壌還元消毒法

太陽熱(30℃以上)＋有機物(米ヌカまたはフスマ)＋灌水＋ビニル被服[ハウスは20日間密閉] 微生物の急激な増殖で酸素が消費され、土壌は急速に還元状態になります。ドブ臭がしてくれば還元反応が進んでいる証しです。無酸素状態、有機酸、微生物の拮抗作用、太陽熱や発酵熱による高温などの複合的な要因によって防除効果を発現。



I 農薬の上手な使い方

1. 剤形の種類と性質

水に希釈して使う剤形には水和剤と乳剤があり、そのまま使うものに、粉剤と粒剤がある。

水和剤は粉状で水に懸濁させて使用しますが、薬剤が沈殿しやすく、作物に汚れが残ります。水和剤の原体を微粉化(数 μ)し、界面活性剤を加え懸濁させたドロドロの**フロアブル剤**、微粉化原体に湿潤剤、分散剤を混合して乾燥顆粒化した**ドライフロアブル剤(顆粒水和剤)**が開発され、いずれも高価だが、沈殿しにくく、他剤との混合がしやすく、防除効果も優れ作物の汚れが少ない。

乳剤の原体は水に溶けないため乳化剤(有機溶剤)を加えて液体に製剤化したもので、水への希釈が容易で防除効果も優れる。ただし、自動車などの塗装に付着すると塗装を溶かしたり、果実の果粉を落とす傾向があり注意が必要。

粉剤は水の便の悪い畑での使用は簡便だが、周りに飛散(ドリフト)して、環境汚染や他の作物やヒトの体に付着しやすいため、無風のうちに散布します。飛散を少なくするため微粉を大きな粒子に凝集させたDL剤や逆に超微粉にして浮遊性を高め、ハウス内のみ使用するFD剤の派生商品もある。

粒剤は原体を鉱物質で希釈し、細粒化したもので、そのまま使用します。土壌混和で根から吸収・浸透して効果を表わしますが遅効性です。

2. 展着剤の使い方

作物には散布薬液の付着が悪いものと、反対によいものに分かります。薬剤が付着しにくい作物 イネ、ムギ、ダイズ、ネギ類、キャベツ、サトイモなど

付着が中程度の作物 トマト、ナス、イチゴ、メロン、ブドウなど

付着しやすい作物 キュウリ、インゲン、サツマイモ、モモ、ナシ、リンゴ、ミカン、茶など

一般に展着剤は5千から1万倍で使用します。水10 $\%$ に1~2 $\%$ です。展着剤の使いすぎは作物を傷めたり、薬害を助長するので適量を守ります。

3. 薬剤の適正濃度

農薬のラベルに使用する倍率が決められています。たとえば「1000~2000倍」は、この範囲であれば防除効果に大きな差はなく、しかも高濃度の1000倍で薬害も起こさないことを示しています。

そこで、殺菌剤は普通の天候で普通の発病状態であれば2000倍で、雨が強く湿度が高く多発生しやすいような条件では1000倍で散布します。

害虫であれば、発生初期の若齢幼虫に対しては2000倍、発生量が多く、防除期を逸し、老齢幼虫になってしまった場合に1000倍で散布します。

4. 薬剤の溶かし方

水和剤は粉状で水に溶けにくいため、一度、必要量に水を数滴たらしよく練ってから、水を加えて攪拌します。さらにこれを所定の希釈倍数になる水量の器に入れて溶かします。いきなり所定量の水を入れて溶かしても小さな粒になって溶けず、ノズルを詰まらせてしまいます。

5. 薬剤散布の基本

病害は発生初期に畑全面に散布します。病気は予防防除が基本です。病原菌は畑全面に飛散しています。

害虫はおおかた害虫そのものに散布すれば効果が高いです。小発生であればその部分のみの散布で結構です。

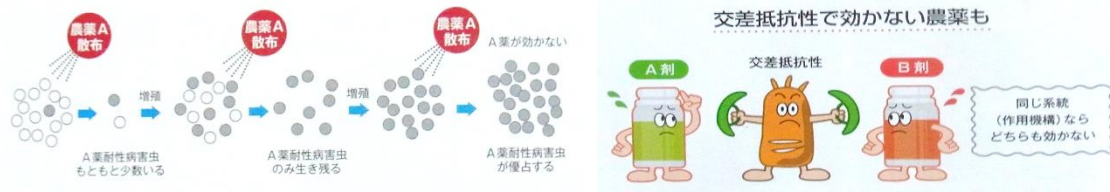
病原菌は葉の表・裏から進入し、害虫は葉の裏に寄生することが多いです。薬剤が葉の裏面によくかかるように、噴口を上向きにして下から吹き上げるように散布します。

殺菌剤 VS 病原菌	殺虫剤 VS 害虫
<p>予防散布が基本 圃場への全面散布</p>	<p>発生初期防除が基本 害虫への部分散布</p>
散布のタイミング	薬剤のかけ方
<p>◆気温の高い季節は… ☑午前中に終了。早く乾かす ☑夕方は防除効果低い</p> <p>☑雨の前日をねらう 一度乾けば再散布不要</p> <p>☑害虫は「大潮防除」も</p>	<p>☑噴口を上向きに 上下左右に動かす ☑圧力かけて霧状に ☑葉の裏表にたっぷり 散布ムラのないように</p> <p>★使用時期・回数・倍率は、安全使用基準を守る。周辺作物への飛散(ドリフト)に注意する</p>

II これからの病害虫防除

1. 農薬に強い病害虫の増加

農薬への効果(感受性)が低下した害虫を「抵抗性害虫」、病原菌の場合は「耐性菌」という。続けて使っている農薬が効かなくなる。それが病害虫を増やし、防除を困難にしている。なぜ抵抗性・耐性を持つ病害虫が増えるのか？



2. 化学的農薬だけに頼らない防除法

①物理的防除

□「光」と「色」害虫を幻惑

害虫の中には“薬が効かない”厄介者がいます。薬剤抵抗性を獲得したハスモンヨトウ、シロイチモジヨトウ、オオタバコガなどのヤガ類です。ヤガは夜行性で、夜に飛翔、産卵します。その習性を利用して夜間でも明るい環境下にする。つまり「ヤガ類に昼だと錯覚させることで活動を抑制する」というのが黄色灯の仕組みです。

色で害虫を幻惑する防除法もある。アブラムシやコナジラミなどの黄色に惹かれる修正を利用した黄色粘着テープ利用である。

黄色	コナジラミ類、ハモグリバエ類、アブラムシ類、チャノキイロアザミウマ、コナガ
青色	ミカンキイロアザミウマ、ミナミキイロアザミウマ、モンシロチョウ



《害虫は”キラキラ”が苦手!》



《有色粘着トラップの事例》

「マルチング」による病害虫抑制

マルチの種類	使用時期	地温 ^A	病害虫に対する効果	抑草効果 ^B
透明	低温期	上げる	土の跳ね上げ防止	なし
銀線入り(透明・黒+銀)				
黒/緑				
白(白黒ダブル)	高温期	下げる	土の跳ね上げ防止、アブラムシ、ウリハムシの忌避	あり
銀(銀黒ダブル)				
銀(シルバー)				
敷き藁、落ち葉、刈草			土の跳ね上げ防止、ハダニやホコリダニの発生抑制	
A地温上昇効果：透明>緑色>黒色>シルバー>銀黒>白黒				
B抑草効果：黒色>緑色>透明				

②生物的防除

アブラムシを食べる有益な天敵にはテントウムシやヒラタアブの幼虫がいる。アブラムシ科野菜菜理では、葉を食べるヨトウムシ類やオオタバコガを捕らえるクモ類が有益な天敵であり、ナスなどの果菜類では、アブラムシ・アザミウマ・コナジラミ・ダニ類を食べるヒメハナカメムシやヒメテントウムシ類が有益な天敵となる。

なお、害虫の体内に入り込んで内部から死に至らしめる寄生虫(寄生バエ・ハチ)も天敵である。

土着天敵を保護する露地ナスの栽培体系(奈良県)

《殺虫剤を控え、温存植物で天敵を強化》
ポイント

- アザミウマ類に対しては、ナス圃場周辺に温存植物を植え、土着天敵であるヒメハナカメムシ類の働きを強化する。
- 他の害虫に対しては、殺虫剤の使用を最小限にとどめ、使う場合はヒメハナカメムシ類に影響の少ないものを選ぶ。



天敵に影響の少ない選択性殺虫剤
殺虫剤は天敵の働きを弱めるので、使用しないのが一番です。止むを得ず使用する場合は、天敵に影響の少ないものを選びます。

主な餌はアザミウマ類の幼虫です。他にハダニ類やアブラムシ類、チョウ目害虫の卵、花粉なども食べるため、ナス株上によく定着し、ミナミキイロアザミウマの増殖を抑えます。

温存植物(フレンチマリーゴールド)
圃場周辺にフレンチマリーゴールド(以下、マリーゴールド)を植栽するとマリーゴールド上のアザミウマ類を餌としてヒメハナカメムシ類が増殖します。マリーゴールドで増殖するとナスでも多くなります。

Ⅲ 病害虫の多発



ネギハモグリバエの産卵孔と成虫

◆ 昆虫の発育ゼロ点と有効積算温度

昆虫は変温動物で、四季のはっきりした日本では、活動に不利な冬は休眠して生命を維持しています。休眠は日長が大きくかわり、冬に向かう短日で休眠が起こり、夏に向かう長日条件で休眠打破が起こります。

これから日長が長くなり暖くなるにつれて、害虫は休眠から覚め、休眠していない害虫も気温が高くなるにつれ活動を始めますが、気温が低いと長く、高いと短くなります。温度に比例して害虫の発育が進みますが、発育に必要な最低温度があります。この限界温度を**発育ゼロ点(T_0)**と呼びます。この発育ゼロ点を超えた温度が発育に有効な温度で、その積算した温度を**有効積算温度(K)**と呼び、日度で表します。

主な害虫の発育ゼロ点と有効積算温度(日度)は下記のとおりです。なお、地球温暖化で 2°C の気温上昇が昆虫、ダニ、線虫等の世代数に及ぼす影響についてもふれます。

	発育ゼロ点	有効積算温度	世代数		
			現在	+ 2°C	増加数
アブラムシ	5.8 $^{\circ}\text{C}$	137 日度	24	29	5
アザミウマ	10.7	169	12	15	3
ハチ	9.2	224	11	13	2
ハエ	7.8	291	10	12	2
ヨコバエ	8.8	481	5	6	1
チョウ	10.4	463	5	6	1
甲虫	10.4	551	4	5	1
カメムシ	12.2	415	4	5	1
ダニ	10.0	142	16	19	3
センチュウ	10.1	363	6	7	1

ハモグリバエの生活史

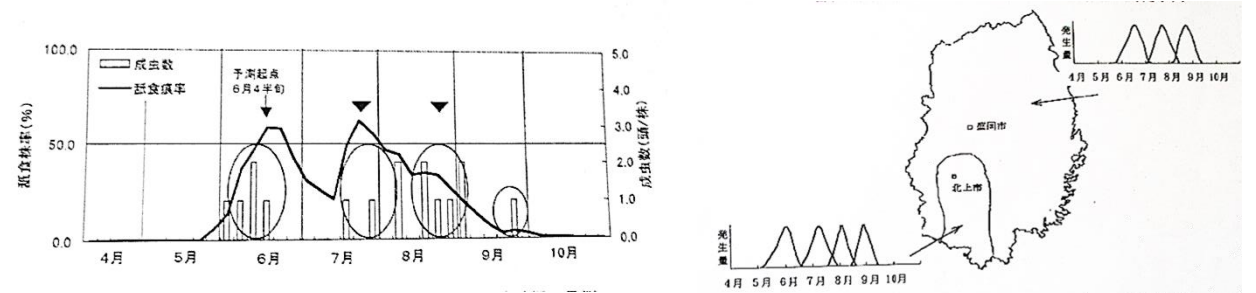
成虫は体長約2mm、♀は発達した産卵管で葉面を穿孔して汁液をなめたり、葉肉内に卵を産み付ける。成虫は色彩反応があり黄色に強く誘引される。

卵は円筒型、半透明で $0.2 \times 0.1\text{mm}$ で肉眼では見えない。幼虫は黄色のウジで、葉に潜り葉肉組織を食害し、※

ネギハモグリバエの発生生態 岩手県農研セ 2001

生育ステージ	発育ステージ	有効積算温度
卵	8.9 $^{\circ}\text{C}$	48.9 日度
幼虫	10.7	88.9
蛹	11.6	232.2
卵~蛹	11.5	345.5

※ その跡が不規則な白い線になって残る(エカキムシの由縁)。幼虫は3齢経過した後、葉内を脱出落下し土壌間隙で蛹化する。蛹は俵型、褐色で長さは約2mmです。卵から羽化までの生育所要日数は 15°C で64日、 20°C で30日、 25°C で19日、 30°C で16日である。幼虫期間は短く 25°C でわずかに5日で終了し、この間に激しく摂食し、体長は約10倍となる。なお、 10°C 以下 35°C 以上では生長できない。露地の年間発生消長は、春先から徐々に密度が高まり、7月下旬から、8月下旬に大きなピークが見られ、その後急速に密度を下げる。越冬態は蛹が主体である。



軽米町の発生所長と有効積算温度による発生時期の予測 岩手県における成虫の年間発生回数

露地ナスの土着天敵を維持する栽培体系

《天敵温存植物を植えて、土着天敵の働きを強化》ポイント

- ▶ オクラ真珠体は、アザミウマ類の有力な捕食性天敵ヒメハナカメムシ類成幼虫の生存率を高める。
- ▶ バジル類はヒメハナカメムシ類のほか、アブラムシ類の有力な捕食性天敵であるヒラタアブ類の繁殖能力を高める。



真珠体を摂食吸汁中のヒメハナカメムシ類の成虫(左)と幼虫(右)

オクラが毎日分泌する真珠体は、捕食性天敵ヒメハナカメムシ類の餌となり、生存率を高めます。

天敵に影響の少ない選択性殺虫剤

天敵に影響の少ない農業(表1、参照)を使用することで、ヒメハナカメムシ類、ヒラタアブ類、カブリダニ類などの土着天敵が畑で働くようになります。



バジル類は開花期間が長く、花粉や花蜜に富むため、ヒメハナカメムシ類やヒラタアブ類の天敵温存植物として有効です。