

葉洋菜類（キャベツ・レタス）における 交信かく乱剤（コナガコンープラス）利用による 減化学農薬栽培マニュアル

佐久園芸生産振興協議会
JA全農長野東信事業所
佐久浅間農業協同組合
佐久農業農村支援センター

はじめに

佐久園芸生産振興協議会では、国の「みどりの食料システム戦略緊急対策交付金」を活用し、グリーンな栽培体系の支援を行いました。令和5年度に、軽井沢町油井地区13haの葉洋菜類（キャベツ、レタス）等において、コナガ、オオタバコガの主要害虫防除に、環境に負荷が少なく、少ない労力で設置が期待できる交信かく乱剤「コナガコンープラス」（ローブ状製剤）を利用して、適期防除による化学合成農薬の削減や省力化、コスト低減への技術実証の結果に基づいて本マニュアルを作成しました。

交信かく乱剤（コナガコンープラス）

製品の有効成分

製剤	含有量	有効成分	含有割合
ローブ状製剤	22g/20m	(Z)-9-ヘキサデセナール	2.0%
		(Z)-11-ヘキサデセン-1-オール	1.0%
ツインチューブ製剤	22g/100本	(Z)-11-ヘキサデセナール	48.7%
		(Z)-11-ヘキサデセニルアセテート	39.2%

種類 アルミゲルア・ダイアモルア剤

毒性 普通物（毒物および劇物に該当しないものを指している通称）

有効年限 1.5年 ローブ状製剤 50m × 15巻、ツインチューブ製剤 100本 × 40袋



協友アグリ説明資料より引用

作物名	適用場所	使用目的	適用病害虫名	使用量/10a	使用時期	使用方法
コナガ、オオタバコガ、ヨトウガが加害する農作物等	コナガ、オオタバコガ、ヨトウガが加害する作物栽培地帯	交尾阻害	コナガ オオタバコガ ヨトウガ	100～120本	対象作物の栽培全期間	作物の生育に支障のない高さに支持棒等を立て、支持棒にディスプレイを巻き付け固定し圃場に配置します。
コナガ、オオタバコガが加害する農作物等	コナガ、オオタバコガが加害する農作物等		コナガ、 オオタバコガ	20m (22g/20m製剤)		支柱を立て、ローブ状の製剤を対象作物の上部に張り渡します。

対象害虫（コナガ・オオタバコガ）

○ コナガは、キャベツ、ハクサイなどアブラナ科植物を好んで食害します。短期間で世代交代し、長野県内では、年間5～6世代発生します。殺虫剤の抵抗性が高まりやすく、生産現場では収穫量や品質の低下が問題となっています。



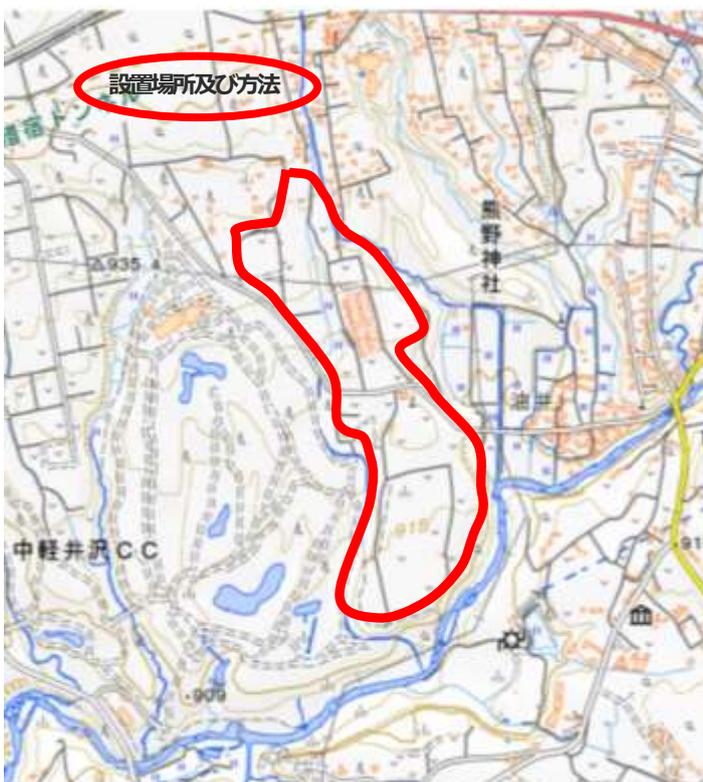
○ オオタバコガの寄主範囲は非常に広く、葉野菜類ではレタス、キャベツ、ハクサイなど、果菜類ではトマト、ピーマン、ナス、キュウリなどで被害が発生します。年3～4回発生し、越冬世代成虫は5～6月頃、第1世代成虫は7～8月頃に発生が認められます。8月～9月頃に成虫の発生量が最多となり作物への被害も甚大となります。近年、夏秋期の気温が平年よりも高まる傾向があり、晩秋期まで発生することがあります。



主要害虫交信かく乱の作用機作、メカニズム

- 未交尾のガの雌の多くは、性フェロモンを放出して、雄を誘引します。この性フェロモンを化学合成して、ほ場全体に漂わせると雄と雌が出会う機会が阻害され、交尾率が低下します。
- この方法を「交信かく乱法」と呼び、殺虫効果はないものの受精卵が減少することで、次世代幼虫の発生を抑制するメカニズムです。
- 初期密度の増加が緩慢となり、薬剤処理後の密度回復が遅れるので、薬剤防除回数を減らすことが出来ます。

軽井沢町油井地区におけるコナガコンープラス(ローブ状製剤)の設置、実証例



○設置場所：北佐久郡軽井沢町油井地区

○取組面積：13.25ha

○使用量：総設置距離 約2,650m
(10a当たり20m相当)

○有効期限：3カ月のため5月上旬と8月上旬の2回設置しました。

○交信かく乱効果の確認

実証区内の3カ所に、コナガとオオタバコガの2種類のフェロモントラップを設置し、発生状況を確認しました。

○発消長調査

慣行区の泥川地区にフェロモントラップを設置し、発消長を確認しました。

○ローブ製剤の設置方法：

軽井沢町油井地区の農用地を囲むように設置されている二ホンジカの侵入防止柵及び隣接するゴルフ場のフェンス等を利用して設置しました。容易に設置することが可能で、他の農作業に支障ありませんでした。

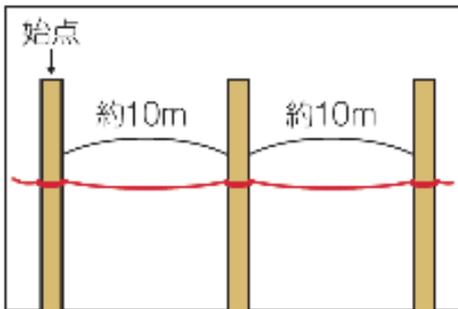


ゴルフ場等既存のフェンスを利用



ニホンジカ侵入防止の電牧柵を利用

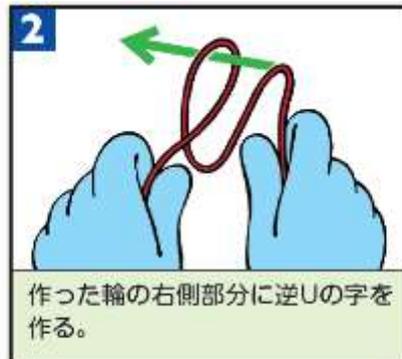
コナゴンプラス(ロープ状製剤)の設置方法 (メーカーマニュアルより)



電気柵の支柱の突き出しクリップを活用して併設すると、設置の効率化が図られます。



1 輪を作る。この時、左手のロープが上、右手のロープは下になるようにする。



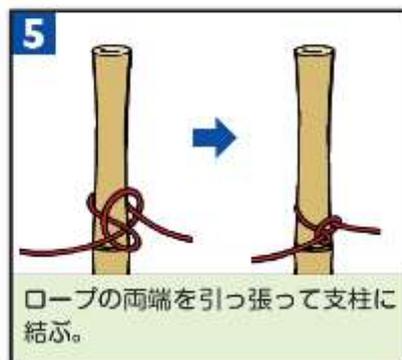
2 作った輪の右側部分に逆Uの字を作る。



3 逆Uの字にした部分を輪の上から潜らせる。



4 潜らせた部分を支柱に通す。

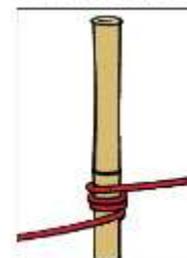


5 ロープの両端を引っ張って支柱に結ぶ。

BAD!!



ロープ状製剤を二重あるいは三重に巻き付けているのを、



見かけますが、この方法では、強風を受けると“巻き”がゆるんで製剤が地面に着いてしまい、効果が台無しになってしまいます。

1m毎にヒートシールしてあります。長さを調整する場合は、ヒートシール部分をハサミなどで切断してください。



コナガコンープラス(ロープ状製剤)の設置作業時間

表1 設置作業時間 (令和5年5月2日設置実績)

	概算距離	使用量	作業時間	人数※	1巻当たり	備考
1班 (北西)	662m	14巻	0時間57分	7人	4分04秒	※人数は当日のグループ分け人数を記載。設置作業は3人/1グループで出来ます。
2班 (南西)	618m	13巻	0時間38分	5人	2分55秒	
3班 (南東)	692m	14巻	1時間00分	6人	4分17秒	
4班 (北東)	574m	12巻	0時間31分	6人	2分35秒	
13.25ha	2650m	53巻	3時間06分		3分31秒	

表2 「コナガコンープラス」の製剤別設置時間の試算 (平成30年 長野県野菜花き試験場) (参考)

製剤	設置 (実証計測値)			コナガコンープラス		設置時間	試算値 3ha/3人
	設置方法	人員	面積	必要数量	製品数量		
ロープ状製剤	周囲優先	10人	13.25ha	2650m	53巻	1時間30分	1時間7分
ツインチューブ製剤	ほ場毎	3人	0.10ha	100本	1袋	6分	3時間

設置時間は、1巻当たり平均3分31秒、交信かく乱効果が発揮されるとする3ha当たり作業時間は、42分07秒でした(表1)。参考ですが、平成30年、同一場所で野菜花き試験場で行った試験結果では、3ha、3人で1時間7分となっています(表2)。

交信かく乱剤の設置の留意点 (令和元年長野県普及に移す農業技術(技術情報)より参照)

- (1) 本剤は、コナガ、オオタバコガ、ヨトウガの成虫の交尾を連続的に阻害し、交尾率を低下させることにより密度を抑制します。
- (2) 対象害虫が高密度で発生している場合には、殺虫剤による防除を併用します。なお、ウバ類にも効果がある交信かく乱剤では、「コンフューザーV」があります。
- (3) 本剤が十分な交信かく乱効果を発揮するには、ある程度まとまった面積を要します。設置する面積は3ha以上を目安とします。
- (4) 設置方法
 - ア 使用量は10aあたり20mです。本剤を設置する場合には支柱などに巻き付け、対象地帯に均一になるように設置してください。
 - イ 対象地域を取り囲むように設置する場合は、支柱、電気柵、フェンスなどを用いて設置します。余剰の製剤は対象地域内に偏りがないように配置します。
 - ウ フェロモンは空気より重く、下方に流れます。傾斜地では、高所に多めに設置します。急傾斜地、風の強い地帯など本剤の濃度を維持するのが困難な地域では、使用を控えましょう。
 - エ 製剤の設置に際して既設のフェンスや電気柵支柱を利用する場合には、施設管理者などの承諾をとりましょう。
 - オ ほ場毎に規定量の製剤を設置する場合には、面積に応じてロープを切断する必要があります。製剤の切断は、1m間隔にヒートシール(圧接)されている部分で切断します。

R 5 フェロモントラップ調査結果（発生消長とシャットダウン効果の状況）

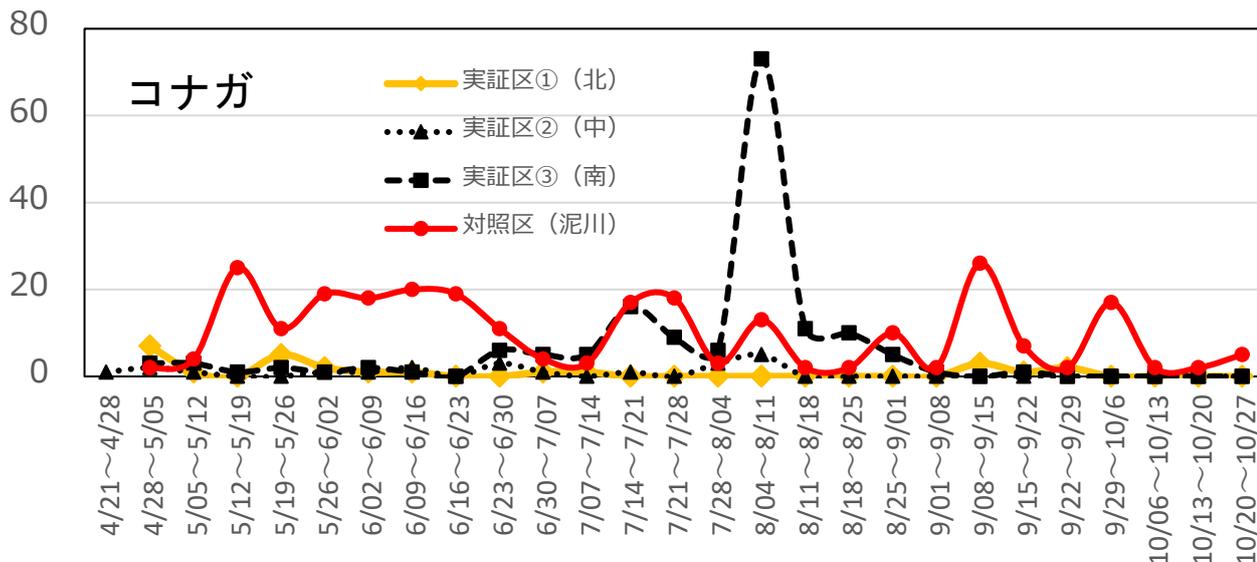


図1 軽井沢町におけるコナガの発生消長とシャットダウン効果

コナガは、4月21日にフェロモントラップを設置しました。軽井沢町泥川の対照区においては5月上旬から7月上旬に越冬世代～第1世代の大きな山があり、その後、10月上旬までに2～3週間間隔で第2世代～第6世代 5回程程度の発生ピークが観察されました。

コナガコンブラス設置の実証区においては、実証区③（南側）のトラップで、2回目の設置直後の8月上旬をピークに誘殺が認められました。それ以外のトラップでは、全期間通じて低密度で推移しており、交信かく乱（シャットダウン効果）は認められました。

一部発生した原因については、周辺部の草刈り作業を一齐に実施した影響とコナガが発生したほ場がフェロモントラップの近くにあったためと推察されました。

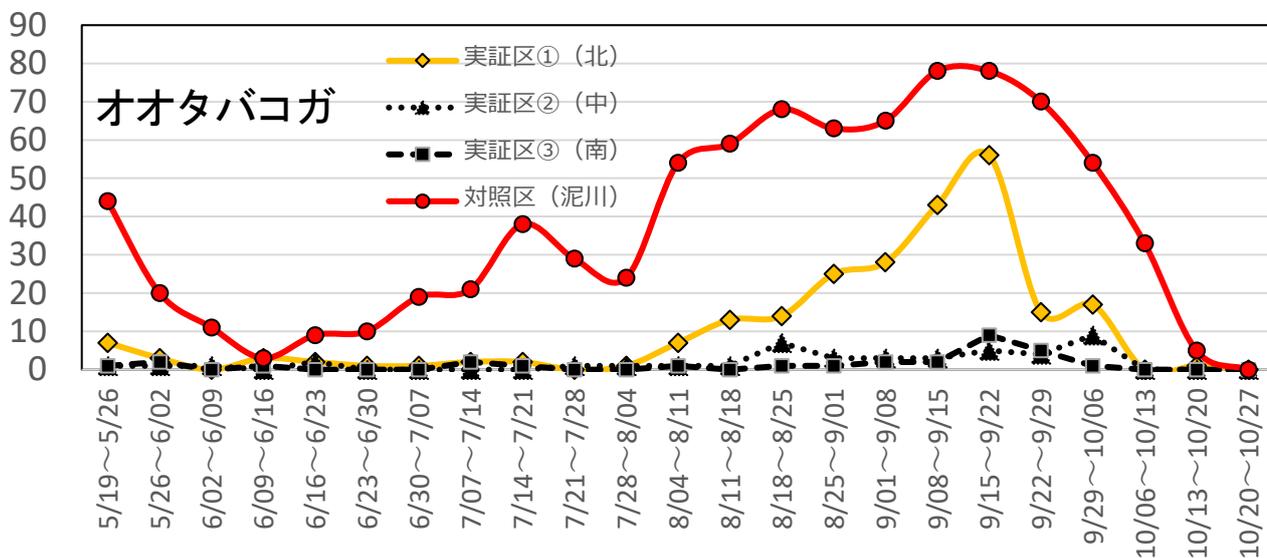


図2 軽井沢町におけるオオタバコガの発生消長とシャットダウン効果

オオタバコガは、5月19日よりフェロモントラップを設置しました。軽井沢町泥川の対照区においては、設置直後から発生ピークで6月中旬までの大きな山が越冬世代、6月中旬以降は、第1世代（7月中旬）、第2世代（8月下旬）、第3世代（9月中下旬）まで、連続的に発生が認められました。特に第3世代と思われる9月上中旬が、1週間で80頭の最も大きな山になりました。

対照区と比較して、実証区②（中）、実証区③（南）では全期間を通じてほとんど誘殺されず、高い交信かく乱（シャットダウン）効果が確認されました。実証区①（北）は、8月上旬から10月上旬までの間は慣行区よりも少ない傾向で推移しましたが、9月中下旬をピークに雄成虫の誘殺が認められました。原因について、フェロモン濃度が関係していると思われましたが、被害が見られているトマト栽培施設が近くにあり、誘引作物の存在が考えられました。

キャベツにおけるグリーンな栽培体系（農薬の散布回数の削減）実証事例

定植日：令和5年6月5日 供試品種：キャベツ「恋貝」（機械収穫対応品種）
 実証区10日間隔、対照区7日間隔での防除で比較検討しました。
 【防除計画及び実績】グリーンフィールド 散布量 300ℓ/10a

表3 コナガコンープラスの設置有無と防除回数の違いがキャベツ害虫の発生に及ぼす影響

8月10日 定植49日	調査 地点	調査 株数	コナガ		ウワバ		アオムシ		巡回メモ
			卵	幼虫	卵	幼虫	卵	幼虫	
油井	I	10	0	0	0	0	0	0	
実証区	II	10	0	0	0	0	0	0	収穫時直前 外葉では、ウワバの食害等が見られたが、幼虫は確認出来なかった。結球葉は実害なし
	III	10	0	0	1	0	0	0	
平均			0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	
泥川	I	10	3	0	3	0	0	0	
対照区	II	10	0	0	1	0	0	0	8/22～機械収穫始まった。コナガ、ウワバの卵は若干観察されたが、幼虫については確認出来なかった。結球葉は実害なし。
	III	10	0	1	0	0	0	0	
平均			1.0	0.3	1.3	0.0	0.0	0.0	

発生予察によるモニタリングから、キャベツにおいては、実証区では、10日間隔の6回散布、慣行区では7日間隔の7回散布で1回削減が出来ました。実証区の外葉にウワバ類の食害が見られましたが、結球葉での実害は認められませんでした。また、実証区でのコナガの発生は抑制され、食害は見られませんでした。

交信かく乱剤（コナガコンープラス）の経費実績（コスト比較）

表4 コナガコンープラスの設置経費実績（1作当たり/10a 経費試算）

	設置面積	使用量（10a 当たり）	必要量	単価/巻	金額	10a 当たり
コナガコンープラス (ローブ状製剤)	13.25 ha	20m/10a × 132.5a = 2,650m	1巻/50m 53巻	19,654円	1,041,662円	7,862円/作

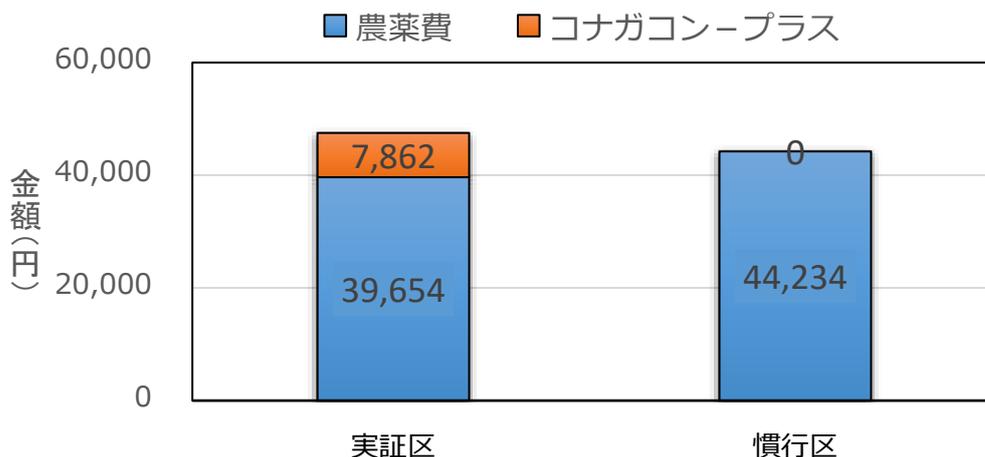


図3 キャベツ(6月定植8月収穫)におけるグリーンな栽培体系による薬剤防除削減効果（経費比較）

コナガコンープラス（ローブ状製剤）は、1作あたり7,862円/10aの経費が掛かりました(表4)。慣行区(7日間隔)の農薬費は44,234円と実証区(10日間隔)の6回の農薬費+資材費(コナガコンープラス)の合計は47,516円となりました。差額は3,282円でした(図3)

交信かく乱剤（コナガコンープラス）設置農家の感想

設置農家からは、効果を十分に確認することができた。交信かく乱剤により、コナガやオオタバコガの密度が減少しているため、雨で防除ができない場合でも安心感がある。などの声が聞かれました。

長野県における慣行的に行われている化学合成農薬の使用回数(参考)

表5 キャベツにおける実証区の化学合成農薬使用回数 (延べ有効成分数)

区 分	農薬使用回数【延べ有効成分数】				
		内訳 (参考)			
		殺菌剤	殺虫剤	除草剤	
5～6月出荷 (県下全域)	15	8	6	1	
7月出荷 以降	南佐久	20	11	8	1
	北佐久・上小	22	12	9	1
	上記以外の地域	23	13	9	1
実証区による実績	17	9	8	1	

作業体系、コナガ、オオタバコガの発生消長に対する重要防除時期

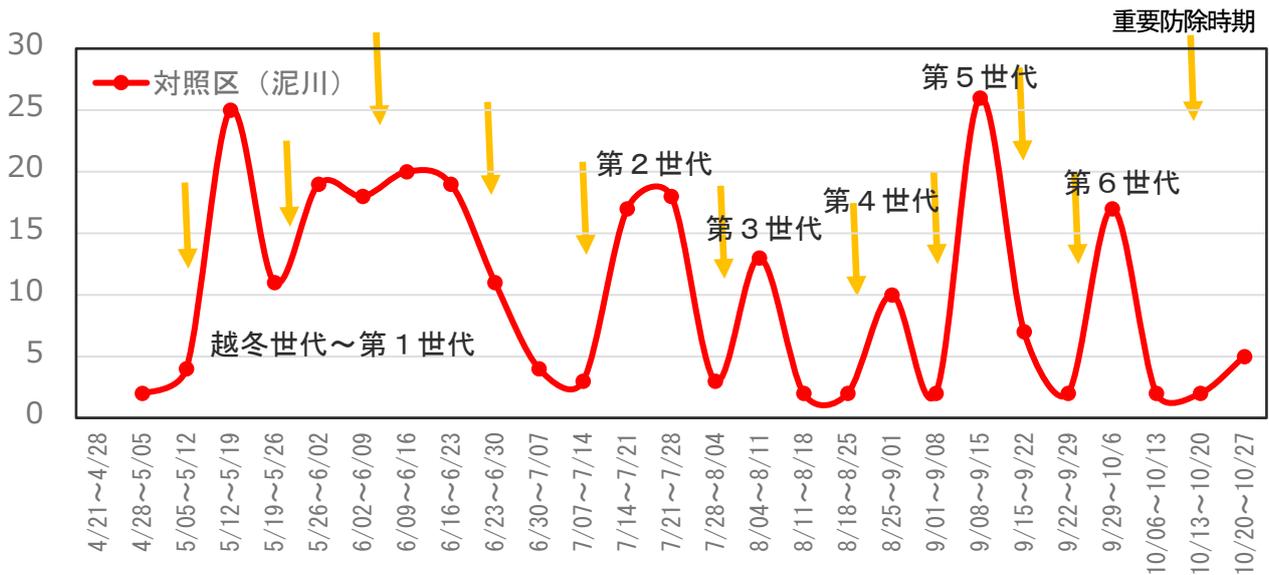
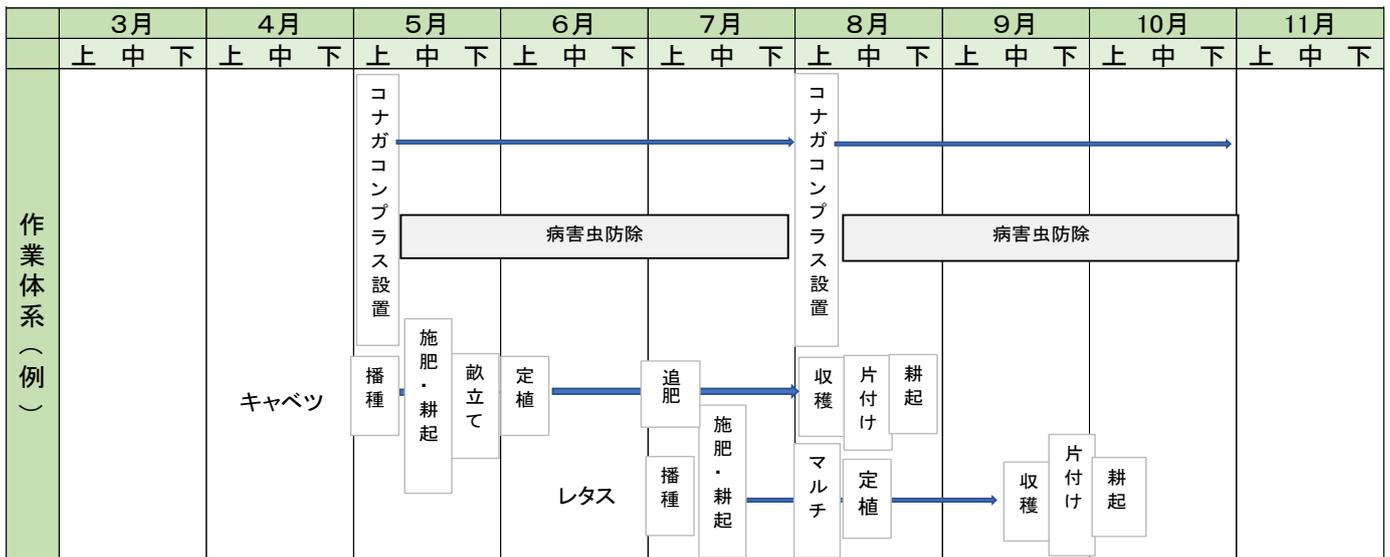


図4 軽井沢町におけるコナガの発生消長(2023)と重要防除時期

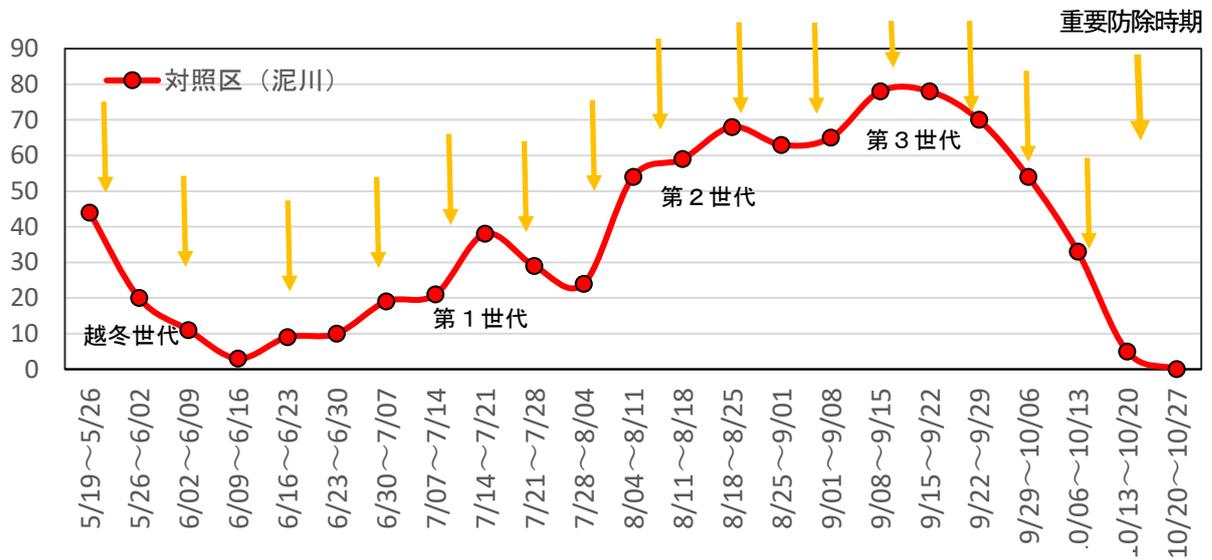
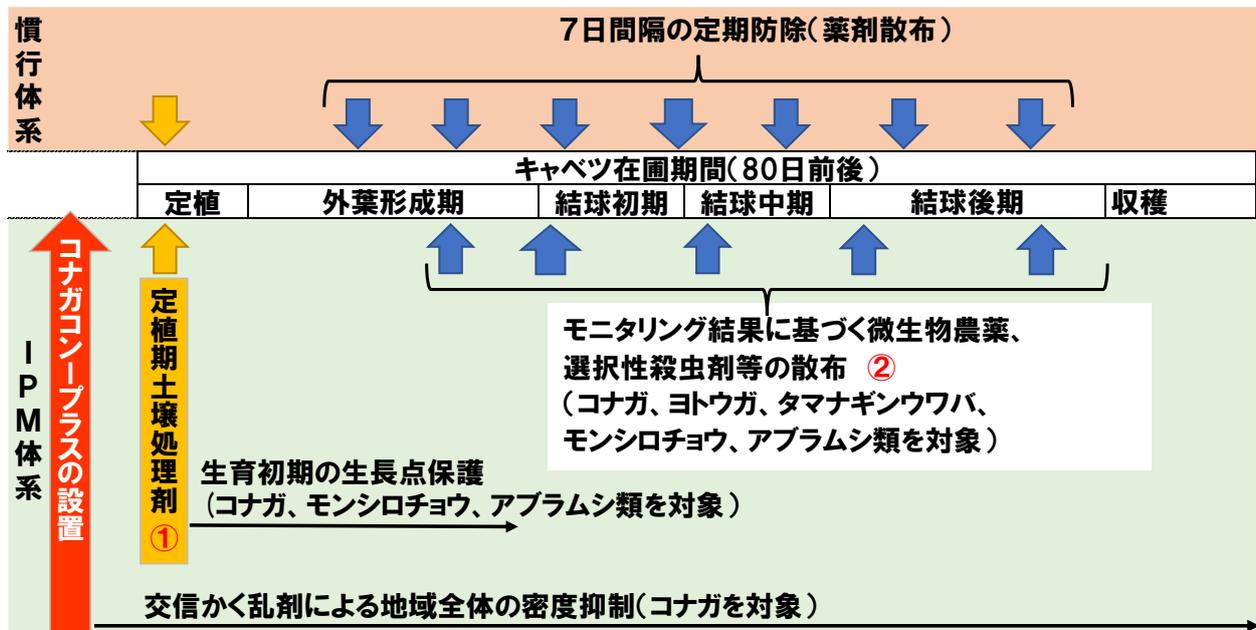


図5 軽井沢町におけるオオタバコガの発消長(2023)と重要防除時期

グリーンな栽培体系への転換サポート病害虫防除参考例(キャベツ・レタス)

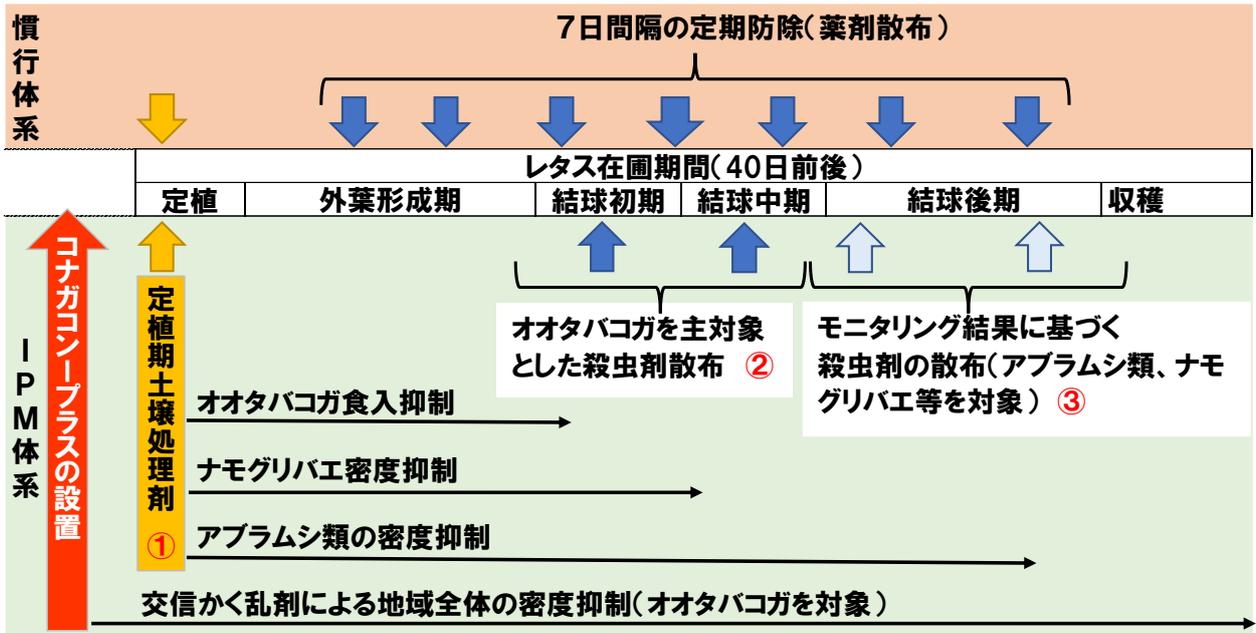


防除薬剤例

- ① 定植期土壌処理剤
ジュリボフロアブル、ガードナーフロアブル、ヘリマークSC (灌注処理)
- ② 微生物農薬、選択性殺虫剤

薬剤名	コナガ	ヨトウガ	タマナギンウワバ	モンシロチョウ	アブラムシ類	
エスマルクDF	○			○		微生物農薬(BT剤)
チューンアップ顆粒水和剤	○	○		○		微生物農薬(BT剤)
トルネードエースDF	○	○	○	○		選択性殺虫剤
コルト顆粒水和剤					○	選択性殺虫剤
ウララDF					○	選択性殺虫剤
ファルコンエースフロアブル	○	○	○	○		選択性殺虫剤

図6 グリーンな栽培体系への転換サポートにおけるキャベツの病害虫防除例



防除薬剤例

- ① 定植期土壌処理剤
ベリマークSC、ジュリボフロアブル（灌注処理）、アベイル粒剤（株元散布）
- ② 結球初期～中期
BT剤またはプレオフロアブル
- ③ 結球後期
ウララDF

図7 グリーンな栽培体系への転換サポートにおけるレタスの病害虫防除例

病害虫防除に対する市町村からの補助制度等

軽井沢町では、畑作土壌病害虫の防除対策に必要な農薬及びコナガコンープラス等交信かく乱剤の購入に要した経費に対して、10分の1以内の額（当該額に1,000円未満の端数があるときは、その端数を切り捨てた額）の補助の活用が出来ます。

参考文献

- 1 長野県普及に移す農業技術「コナガコンープラス」ロープ状製剤は、設置・回収が容易な交信かく乱剤である(技術情報), 令和元年度, 野菜花き試験場環境部・佐久支場・農業技術課.
- 2 コナガコンープラス®ロープ状製剤の使い方, 協友アグリ株式会社
- 3 豊嶋吾郎.特集号：IPM-技術開発と普及の課題 性フェロモン剤を核とする露地葉洋菜類のIPM. 植物防疫. 2005, 第59巻, 第11号, p.12-15.