

第7章 防除の方法

新しい圃場では病害虫の被害をほとんど受けませんが、数年もすると病害虫の感染が起こりやすくなります。圃場の畦畔雑草や土壌中に棲んでいたり周囲の病害虫の濃度が上がって侵入しやすくなるのではないかと思います。気づかず放置すると食害による奇形や感染による病変（斑点など）によって出荷できないほどの大きな被害を受けます。病原体には、虫、細菌、ウィルスがあり、大きな被害を受けるのは虫と細菌です。

注：被害が大きいのは、白サビ、アブラムシ、ハダニなど感染が広がるタイプ

これを防ぐには農薬散布が現実的な対策です。ただし、病害虫全部に効く農薬というものは無く、病害虫ごとに多種類の農薬を準備し選んで散布する必要があります。薬剤耐性を防ぐため感作系統の異なる農薬をローテーションする必要もあります。1回の散布で多種類の農薬を混合すると薬害が発生する心配もあります。そして何よりも農薬散布作業は、暑い中で長時間にわたるキツイ作業です。

盆咲のピンチ～10月咲の出荷までの約6か月間で20回前後の防除作業をすることになります。菊の丈や繁殖具合、病害虫発生状況はその度に違うので、「どの病害虫を対象にどの農薬を使いどう散布するか」を決めるのは、小菊生産者だけの難しい作業です。しかし無計画にやれば「無駄に農薬と労力を消費し病害虫の発生を許す」だけです。

この章では、1シーズンの防除計画（防除日と使用農薬を記載）を作り、防除作業を行うための方法を解説します。

1. 防除に必要な資機材

（1）噴霧器・動力噴霧機（動噴）

農薬の散布に使用します。用途に応じて次の4類を使い分けます。

ア. 霧吹き（容量：1ℓ以下）

育苗期の部分的な防除やビーナインなどの散布に使用します。

イ. 背負式噴霧器（タンク容量：18ℓ程度）

小面積の防除作業でエスレルなど穂先への散布やハウス内の親株防除にも使用する。圧縮式や電動式などもある。

ウ. タンク付き動噴（エンジン式、タンク容量 50ℓ、ホース長 50m）

整枝前の10アール未満や5アール未満の本格的な防除に使用できる。

エ. セット動噴

10アール以上の圃場で小菊栽培する場合はセット動噴が必要です。動噴本体と薬液の入ったタンクを圃場に移動して防除します。ホース径は8.5ミリ、長さ100m、動噴の吸水量は20ℓ/分、最高圧力は5MPaもあれば十分です。タンクは薬液が完全に排水できるもので、軽トラの積載制限や10a分の散布面積から容量は300ℓ、余裕を見て500ℓもあれば十分です。作業方法で次の3つくらいに分けられます。

①動噴を圃場そばに据え付け る場合

- ・圃場が固定している場合で、ホースは伸ばしたまま
- ・圃場に水道が無いと薬液調整用水や防除終了後の動噴とホースの洗浄水のため自宅作業場と往復することになる。



ホース長は圃場条件による。
農薬の10アール当たり標準散布量は、100～300ℓ

- ②動噴と薬液タンクを軽トラに搭載して移動する場合
 - ・もっとも一般的な方法で、広範囲の複数圃場を防除できる。
 - ・動噴はホース巻取り機能が必須です。自走機能が付いたラジコン式だとホースの出し入れや軽トラへの積み下ろしが楽です。
 - ・薬液タンクは、完全排水できるタイプが必要です。
- ③タンク付きクローラ自走式動噴を使う場合
 - ・ホースを引き回す必要が無く防除作業が容易です。
 - ・軽トラに載せて運搬できます
- ④ブームスプレーヤーによる方法
 - ・水稻の防除に使われていますが、規模の大きい小菊露地栽培にも使えるようです。
 - ・専用通路を圃場内にあらかじめ作っておく必要があります。



オ. ノズル

使用するノズルは、草丈が短い（だいたい 30 cm未満）うちは 2 頭口型、それ以上になるとスズラン型（直線型や丸形がある）を使います。他に静電気で薬液を葉に付着させるタイプや菊専用タイプもあります。ノズルの種類と適正な使用圧力などについては、ネット上に多くの情報があります。

個人差が大きい。



（２）計量器具

薬液を測って希釈するための道具です。計量カップ（500ml）、計量バケツ（10 ㍓）、上皿秤／電子秤（秤量 1 kg）、希釈早見表などです。1 g 未満の微量を測るには上皿天秤が必要になります。



（３）防護機器と防護服

暑いが身体を守るためにはやむを得ないと考えて使用します。

ただし過剰に重装備にすると暑くて作業も大変ですが、「危険な農薬を散布している」との印象を近隣に与える心配もあります。

密閉ゴーグルや防毒マスクなど

ア. 防除用マスク

噴霧した薬剤が風向きによって自分にかかることが多いので必須です。多種類が売られているので「農薬散布用」を使用する。計量する時に粉剤が飛散するのでコロナ対策マスクを着用すると良い。



イ. ゴーグル

風で流されてくること以外にホース継手が緩んで噴出した薬液が目に入ることがある。多種類あるが、密閉型は曇りや



すいので開放型の防除メガネでも良い。

ウ. 手袋

手をケガしないため程度に装着します。

エ. 服装

基本は長そで長ズボンに長グツです。使用後の洗濯が家族の衣類と混合しないよう注意する。タイベック（商品名）は軽くて通気性があり下着の上から着用できるので雨具より快適です。ざっと洗えば 10 回以上反復使用できますが、やや目立ってしまうのが難点です。



オ. 農薬

菊に使える農薬の情報をまとめて**付表-1** に示しておきます。
なお、農薬の適用表に「きく」あるいは「花き類」の記載が無
いと菊の防除には使えないことに注意が必要です。

例：「プレバゾンフロアブル 5」
は、多くの野菜に使われますが、
菊への適用はありません。

2. 防除計画づくり

防除計画とは、対象となる病虫害情報、発生の時期と頻度に関する情報、農薬に関する情報を集めて実際の作業を行う防除プログラムを作ることです。そのため、秋から冬の農閑期にその年の防除実績や病虫害の発生状況を整理して翌年の防除計画を作り、これに沿って農薬や資材の発注を行います。

（1）対象の（被害が想定される）病原体

病虫害名	発生の仕方	対策のポイント
白サビ病	広範囲。下葉から白～褐色斑が出て感染を知る。自家採穂で親から感染することも多い。	発生すれば親株か圃場由来 気付いた時には遅いので定期防除 で守る。
カメムシ	部分的。ピンチ後～整枝およびその後に芯を食害する。見回っていないと被害を大きくする。	薬効あり。良く観察すること。
ハスモンヨトウ オオタバコガ	部分的。親蛾の卵がふ化して芽や葉を食害。見回っていないと被害を大きくする。	薬効あり。良く観察すること。
アブラムシ	広範囲。「隙あらば」という感じで発生する。広がると防除しても死骸が葉裏に残り商品価値を下げる。	薬効あり。良く観察すること。
スリップス	広範囲。白色花卉の褐色化や葉裏のカスリ状病変など。ハダニと似た症状。	気付いた時には広がっているが観 察でも防げる。定期防除で守る。
ハダニ	部分的。親蛾の卵がふ化して芽や葉を食害。見回っていないと被害を大きくする。	気付いた時には広がっているが観 察でも防げる。定期防除で守る。

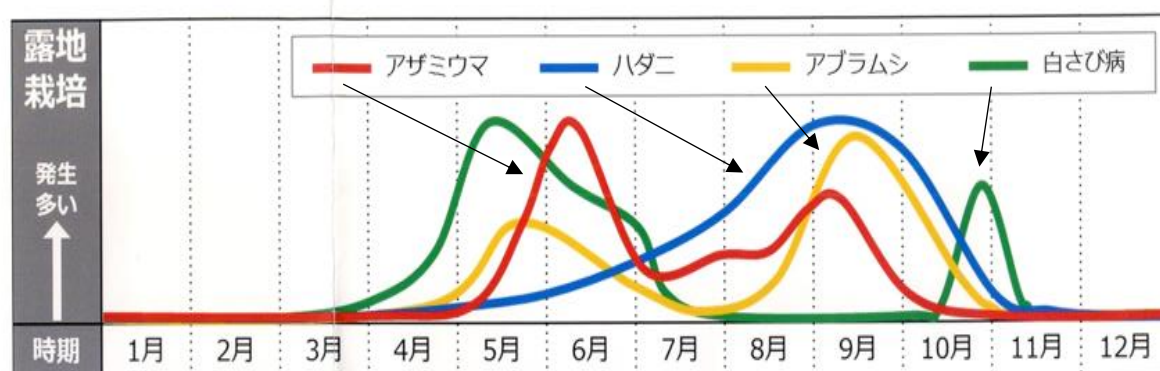
注：この他にも苗立枯病やハモグリバエなどの被害があるが、表の病虫害に比べれば被害を防ぎやすく、上表の病虫害向け農薬が効くこともある。

（2）病虫害の発生予測（過去の発生状況）

病虫害が居ないのに農薬をまけば無駄になります。病虫害の発生情報は、県農業技術指導所から発生の兆しがある度に「ひろしま病虫害情報」が出るので参考にします。他にイノチオ精興園から主な病虫害の発生時期グラフが示されています。このような情

ネット情報です。
県北部農業技術指導所のサイトには「現地情報」もあります。

報と自分自身の過去の発生経験も踏まえて計画的な防除をしていくことになります。



上のグラフにはカメムシのデータがありませんが、経験から被害（芯を食われる）の中心時期がピンチ 1 週間後～整枝までです。盆咲で 5 月中旬～6 月末、彼岸咲で 6 月中旬～7 月中旬、10 月咲で 7 月中旬～8 月中旬に該当し、この時期に集中的な防除を行うと効果が高いと思われます。

ウスモンミドリカスミカメ



(3) 病害虫に有効な農薬

ア. 特性

農薬には効果（適用）がある病害虫名が掲げられています。ただし、適用が無くても「効く」という研究報告があるので、信用できる場合は付表－1 では追加しています。

付表－1 に記載

例：カメムシ類にマラソン、スミチオン、トレボン

富山県農業研究所、2015 年

イ. 効果の内容

次のような記載を考慮して農薬を選定します。

- ・農薬の作用機序分類：FRAC（殺菌剤）、IRAC（殺虫剤）
- ・殺菌剤（主に白サビ病）では、予防剤／治療剤、対雨性
- ・殺ダニ剤や殺虫剤では、速効性／遅効性、殺卵性／殺幼成虫性、残効性、浸透移行性など

これも付表－1 に記載

ウ. 価格

価格も農薬選択に重要です。価格の比較は、希釈倍率を含めた散布液 1 リットル当たりの価格で判断します。この情報も付表に記載しています。ただし、実際に効くのであれば話は別です。

これも付表－1 に記載

1 リットル 10 円を超えると高い。

例：スピノエース顆粒水和剤（100ml で 6,150 円）は 25 円／ℓ（2500 倍液）

スミチオン乳剤（500ml で 1,738 円）は 2 円／ℓ（1000 倍液）

エ. “効く”かどうか

最も重要な情報です。例えば、マラソン乳剤はヨトウムシ、アブラムシ、アザミウマ、ダニに適用がある万能薬で安価ですが、“効く”のかどうかよく分かりません。効くかどうか確

0.7 円／ℓ、2000 倍液

認のために散布しても、圃場では効果の確認が困難です。

どの農薬が効くかは実際に防除を行っている菊栽培者の経験や種苗会社の口コミが最も有効だと思います。

オ. 農薬には農薬取締法による規制があることに注意が必要です。

農薬を使用する者が遵守すべき基準を定める省令（H15 年農林水産省・環境省）

農薬には環境や人畜、作物への安全性等の試験を通して得られた知見から、安全に使用できる基準が設けられている。農薬使用者が遵守すべき基準に違反して農薬を使用することは禁止されている。

農薬使用者の責務

1. 農作物等に害を及ぼさないようにする。
2. 人畜に危害を及ぼさないようにする。
3. 農作物等の汚染が原因となって人畜に被害が生じないようにする。
4. 農地等の土壌汚染が原因となって人畜に被害が生じないようにする。
5. 水産動植物に被害が発生し、その被害が著しいものにならないようにする。
6. 公共用水域の水質汚濁が原因となって人畜に被害が生じないようにする。

菊は食用作物ではなく残留農薬基準の設定ありませんが、使用に際しては、「農薬使用者の責務」の主旨から収穫・出荷前には使用を控えることや、「罰則を科す基準」と「農薬使用車が努力すべき基準」の3と6には留意すべきです。

なお、4の記帳は、防除実績の記録であり自分の栽培記録として重要です。

罰則を科す基準

1. 食用作物及び飼料作物に農薬を使用する場合、農薬登録時に定められた①適用作物、②使用量、希釈倍数、③使用時期、④使用総回数を遵守しない場合
2. 食用作物に適用がない農薬を食用作物に使用した場合

農薬使用者が努力すべき基準

1. 最終有効期限を超えて農薬を使用しないようにする。
2. 航空防除を行う者は対象区域外への農薬の飛散防止をする。
3. 住宅地や住宅近接地域で農薬を使用する者は、農薬の飛散防止をする。
4. ①農薬の使用年月日、②使用場所、③対象農作物、④農薬の種類、⑤使用量及び希釈倍率を記帳する。
5. 水田で止水を要する農薬を使用する場合は、流出を防止する。
6. 被覆を要する農薬を使用する場合は、揮散を防止する。

カ. 農薬もどき

菊の栽培に多くの農薬が使われますが、中には農薬か肥料か、効くかどうか分からない添加物が多くあります。農薬は「農薬登録情報システム」のサイトから検索できます。肥料には「肥料登録銘柄検索システム」があり、R5 年春からは内容が改善されるようです。

薬効を言うには農薬登録が必要
添加物資材は、効果を確認しつつ
自己責任で使いましょう。

(1) プログラムに使う基礎情報

使う情報	検討内容や判断基準
農薬情報	・サビ、ダニ、カメムシ、アブラムシ、ヨトウ、タバコガについて農薬の特長（２の（３）の内容）から使用する農薬を選ぶ。同時に在庫量とも調整する。 ・FRAC と IRAC 情報から同一系統農薬を連用しない。 ・１つの圃場で使用回数制限を守る。
病害虫発生予測	・発生しない、散発期、発生期、頻発期がある。 ・咲期（盆、彼岸、１０月）ごとに散発期～頻発期について有効な農薬を当てはめる。
散布開始	・圃場での防除開始は、ピンチ２週間後が目安（盆咲で５月８日頃）
散布間隔	・頻発期は７～８日、他は２週間未満 ・散布すると病害虫が死んだり不活化するので１週間は抑制できる。薬効が消えると共に新たな害虫侵入や細菌の活性化が起きると考え、それで病害症状が出るまでに１週間かかると考える。
散布終了	・先端が着色した蕾がウネ中央に幾つか出てくると同品種の防除は終了する。
散布方法	・サビ、ダニ、アブラムシ、スリップスなどは全体散布 ・カメムシ、ヨトウ、タバコガは頂部散布（散布量が少なく作業も早い）
曜日と時刻	・早朝散布は風が無く葉が立っていて薬液が浸透しやすいが朝露に注意が必要です。 ・夕方だと風が出やすく暑さも残る。
１散布の農薬数	最大で４に抑える。液肥やカルシウム剤はカウントしない。

自分でできない場合は IA など指導組織に相談できますが、受け身では腕は上がりません。

使用制限回数

希釈倍率2,000倍で120 $\frac{1}{2}$ 作れば原液が60ml必要

病害虫							項目				月				5月		
白サビ	カメムシ	ハスモンヨトウ	オオタバコガ	アブラムシ	スリップス	ダニ	回	価格	希釈倍率	曜日	16	24	1				
							内	容量	単価	火	水	木					
アミスター20フロアブル							5	4,499	2,000	倍	2,000						
○								250	9	60							
アンピルフロアブル							7	2,245	1,000	倍							
○								500	4								
オペラフラワー乳剤							3	4,477	2,000	倍			2,000				
○								250	9				80				
カナメフロアブル							3	3,585	4,000	倍	4,000						
○								125	7	38							
...								...	...	...	...	...	...	...	...		

必要薬剤量	期首繰越	必要購入量
	350	
310		
	100	
100		
	450	
355		
	90	1
143		

農薬名
○は白サビに有効を示す。

農薬情報
125ml 容器で税込み 3,585 円、希釈倍率は 4,000 倍、1 $\frac{1}{2}$ 単価は 7 円

この2つの値のコピーで散布を表現できる。

この行の合計値が必要薬量で、繰越薬量との差を購入する。

(3) 防除プログラムは効果あるのか

R7年の防除の考え方と防除プログラムを付表-2に示しておきます。R7年6月段階では、降雨などもあり計画通りには出来ていませんが、白サビ無しで、芯喰い被害もほとんど出ていません。

観察で発見し防除で防ぐことができる病害虫もありますが、発見した時は手遅れというものもあります。防除プログラムを作ることは、「発見した時には手遅れ」という病害虫（特に白サビや芯喰い）を定期防除で防ぐという効果があります。防除プログラムを作るために圃場の病害虫や農薬などを調べることで技術向上にもつながります。

4. 防除作業の方法

(1) 実施日の注意

葉面が濡れている（降雨時や雨後）と風が強い日は順延にします。

(2) 準備作業

ア. 動噴類

動噴や薬液タンク、ノズルをセットするほか燃料やオイルの取扱説明書で理解しておく。
確認をして必要な補充をします。

イ. 薬液の調製

① 散布液量の設定

多すぎると捨てることになるので、基本は前回の散布量から設定します。菊の丈と下葉が徐々に伸びて来るので少しずつ増加します。
途中で不足すると薬液作りに時間がかかるので少し多めで作る。
整枝後は大幅減になる。

ほとんどの農薬の散布適量が10a当たり100～300㍓となっています。これを実現するよう動噴圧力1.5MPaで吐出量4～8㍓/分のノズル（2～5頭口）を使って10a当たり60～90分で散布します。
個人差が多い。

② 農薬を計量し、順番にタンクに混入します。

- ・ 農薬を混入する順番は、最初に10リットルくらい水を入れてから展着剤を入れ、溶けやすい順に乳剤、水溶剤、フロアブル、顆粒水和剤、水和剤とする。
泡たちの防止
厳守ではない。
- ・ 顆粒水和剤や水和剤は溶けにくくタンク底に残ることがある。バケツなどでしっかり溶かして混入する。
動噴の水圧でタンク内の羽根を回して攪拌する器具もある。

展着剤の使用基準

- ・ 菊はナスなどと同じ濡れ性が中程度
- ・ 展着剤を使うことで農薬効果が高まるが、無理に使用しなくても良い。
- ・ 展着剤と相性が合わない農薬、展着剤添加で薬害を生じる農薬、展着剤成分が添加済みの農薬があるので農薬の説明書で確認します。

- ③薬液の混入が終わったらタンク内を良く攪拌して農薬を混ぜる。攪拌機を付けた充電式ドライバーを使うと良い。
- ④移動中に薬液がこぼれないようタンクに蓋をする。



ウ. 作業着の着替え

移動する直前か圃場に行ってから防疫着と長靴、帽子、マスク、ゴーグル、手袋を着用する。

(3) 防除作業

ア. 圃場での準備

- 最も遠い地点に届くまで散布竿を持ってホースを繰り出し、散布竿の手元コックは閉じたままにしておく。
 - ・遠地点から散布する場合はノズルも持参する。
 - ・動噴に近い側から散布する場合はホースを繰り出すだけ。

散布しながらホースを伸ばすのはキツイので、予め伸ばしておく。

イ. エンジン始動

- ①エンジンを始動し、動噴レバーを加圧（吐出）側に倒して圧力を調整する。
- ②散布竿（散布開始地点）に移動して手元コックを開け、ホース内に残っている洗浄水が薬液に変わるまで放水する。
- ③薬液に変わったら手元コックを閉めノズルを付ける。
- ④防疫着などの最終着用やチェック

普通はホースの減衰を考慮して2.0MPaにセット

20～30秒かかる。
ノズルは付けない。

ウ. 散布作業

- ①手元コックを開けて散布を始める。
- ②菊丈が短い（30 cm以下）時は、片側1ウネずつ、丈が伸びて来たら片側半ウネの散布をする。
- ③行きは後ろ向きで腰に回したホースを引き伸ばしながら進み、帰りは前向きで散布する。
- ④ゆっくり歩く速度で散布竿を菊とウネに沿って上下に動かす。
- ⑤歩く速度が適切かどうか、途中で一度止めて薬剤が付着しているか葉の表裏を確認する。

片側1ウネは往復で2ウネ、片側半ウネだと往復で1ウネ散布できる。
前後進を反復すると疲れない。

竿を動かす向き（上か下）とノズル方向を同じにして菊に薬剤が入るようにする。

ホースけん引ベルト



エ. 散布終了と片付け

- ①散布が終了したら散布竿を持って動噴まで戻る。
- ②ゴーグルやマスクを外しホース巻取り作業をする。
- ③エンジンを止める。タンクに残った薬液は自分の圃場内に廃棄する。
- ④水道水がある場所に移動してタンクに水を貯め、動噴とホース内を水洗する。

水洗しないと次回に劣化した薬液

⑤防除機材の収納、防除服などの水洗と片付け

オ. 動噴などの維持管理

エンジンや動噴の取扱説明書を読んで定期的なオイル交換を
します。寒冷期前には動噴ポンプの水抜きが必要です。

(4) 記録

防除作業の度に、散布年月日、散布量 (ℓ)、対象の品種や咲期、農薬名と希釈倍率を記録します。

5. 農薬散布以外の防除手段

(1) 土壌消毒

露地での小菊栽培を続けていると連作障害が現れると云われます。小菊の場合の連作障害は、ナス科のような生育不良や枯死といった激しいものではなく、白サビ病やダニが発生しやすくなると云った現象のように思われます。それで定期的に換地したりしていますが、圃場を遠方に置くと管理や観察が難しく、それで病害虫被害に遭うこともあります。よって同じ圃場で 5 年以上連続して栽培する時には「土壌消毒」を検討します。

主な土壌消毒剤の特徴一覧										
有効成分名	商品名	効 果						主な 処理方法	くん蒸期間	ガス抜き 期間
		ウ イ ル ス	か び	細 菌	害 虫	綿 虫	雑 草			
クロルピクリン	クロールピクリン、ドジョウピクリン、クロピクテープ、クロピクフロー、クロルピクリン錠剤	×	○	○	○	○	○	土壌注入、マルチ畦内、埋設、灌注	地温15℃以上：約10日 地温低い時：約20～30日	不要
D-D	D-D、DC油剤、テロン	×	×	×	○	○	×	土壌注入	7～14日	3～4日 (耕運1回)
クロルピクリン+D-D (混合剤)	ソイリール、ダブルストッパー	×	○	○	○	○	○	土壌注入	7～14日	3～4日 (耕運1回)
ダゾメット	ガスタード微粒剤、バスアミド微粒剤	×	○	○	△	△	○	土壌混和	7～14日 地温10～15℃：さらに延長 10℃未満：使用しない	10～14日 (耕運2回以上)
カーバムNa塩	ギルパー	×	○	○	△	△	○	散布混和、希釈散布・灌水、土壌注入	7～14日	7～10日
MITC+D-D (混合剤)	ディ・トラベックスサイド	×	○	○	○	○	○	土壌注入	7～14日	7～10日
備考）本一覧は、指導機関発行の技術資料や農薬会社発行の技術資料を参考にして整理した。ラベルを良くみて、適用内容を確認して使用願います。										

ア. バスアミドによる方法

バスアミドは土壌中の水分で分解されて活性成分を発生させ、
これが病原菌やセンチュウ、雑草種子を不活化させ効果を発揮
します。

- ①収穫後の圃場の株などを除去してから平坦に耕起する。劇物、20～30 kg/10a
株や雑草などを減らす。
- ②降雨後、土が握って崩れない程度の水分を含んだ状態でバス
アミドを散布し、直ちに低速でロータリー耕 (深さ 10～15 cm)
する。専用散布機がある。
- ③被覆または鎮圧・散水して活性成分の揮散を防ぐ。被覆が難しいので使っていない。
- 実際に使用する場合は、さらに多くの情報収集が必要です。

以下のサイトで確認してください。

http://www.greenjapan.co.jp/basamido_qa.htm

詳しく書いてある。

イ. クロルピクリン

揮発性の液体で、土壌に注入することで効果を発揮する。強い刺激臭がするので防毒マスク、ゴーグル、ゴム手袋などの保護具が必須です。

施用方法は、収穫後に圃場を整理し耕起とマルチ敷設後にクロルピクリン液剤を注入し、約 2 週間後にマルチを撤去します。詳しくは次のサイトなどや経験者に確認してください。

<https://www.chloropicrin.jp/fm/anzen.html>

R7 年は、錠剤を使った。仮ウネに錠剤（7 個/m）を散布してウネ立てマルチ張りし、3 週間後に定植省力的で有効
ただし、盆咲は早春のウネ立てが難しいのでやっていない。

（2）光による害虫制御

街灯に虫が集まることから光による害虫制御の方法が研究されてきており、菊圃場でも実用化されている。主な実用例を表に記載した。

分類	対象の害虫など	利用する虫の習性など	実用化されている資材
明順応	ハスモンヨトウ、オオタバコガ	成虫の飛来防止、産卵行動の抑制	黄色 LED
誘因	夜行性の昆虫	近紫外線に集まる	誘蛾灯と電撃殺虫器、黄色粘着トラップ
忌避	アブラムシ、コナジラミ、アザミウマ類	シートで植物を認識できない	金紫外線を通さないハウスシート

出展：「光を用いた病虫害防除技術の確立」（本田氏、農研機構）、「LED で虫除けができる？昆虫と光の不思議な関係」（セイコーエコロジア、2020 年）

他にやや古い「光を利用した害虫防除のための手引」（農研機構、2014 年）は総合的な研究報告なので参考にして下さい。実用面では、LED 電球が高価なことや圃場に電源が必要なことから、薬剤散布の方が効果とコストで優れていると思われます。

（以上）