

## 2 物理的防除法

### (1) 夏期ハウス密閉マルチ処理による土壤消毒法

夏期にビニールハウスを密閉することにより、土壤温度の上昇を図り、土壤病害や土壤線虫を防除する方法である。ハウス栽培の収穫後、細切りした稲わら約1,000kg/10a、石灰窒素100kg/10aを全面に散布した後、耕うん機で混和する。地表面全体を透明ビニール又はポリエチレンフィルムで覆い、一時的に湛水状態になるまで水を張る。7月中旬～8月下旬にかけて20日以上ハウスを密閉する。

#### ・対象病害虫

トマト・キュウリ・イチゴなどのネコブセンチュウ、ネグサレセンチュウ、トマト褐色根腐病、キュウリつる割病、ナス・トマト半身萎凋病、ピーマン疫病、イチゴ萎黄病、イチゴ白絹病、ナス青枯病

#### ・注意事項

ア ハウス内の温度が60℃と高温となるので、事前に暖房器材等の電源を切っておく。

イ 冷夏の年には処理期間が短いと効果が上がらないことがある。

ウ ハウスは完全に密閉しないと温度が上がらないので、隙間のないように目張りをする。

エ 砂質の畑地、漏水田など水持ちの悪いほ場では効果が上がらない。

### (2) 雨よけ栽培によるイチゴ炭疽病の伝搬防止法

イチゴ炭疽病は雨よけ栽培により発生が抑制される。温度管理やかん水方法を適切に行うことにより効果が発揮されるため、ここでは具体的な方法を紹介する。

ア 採苗床、仮植床及びポット受け採苗、ポット育苗でも、ビニールハウスまたは大型のビニールトンネルを利用する。夏期の温度上昇を避けるためハウスでは側面のビニールを取り払い、大型のビニールトンネルでは晴天時に両袖を大きく開ける。

イ 親株からの伝搬を防ぐため採苗床の親株にはマルチをし、マルチ下かん水を行う。ポット採苗での親株にはチューブによる点滴かん水を行う。

### (3) イチゴ角斑細菌病の伝搬防止法

イチゴ角斑細菌病は、雨水や頭上からのかん水により、飛散し感染が拡大する。雨よけ育苗を行うことにより、風雨による飛散を抑制し、蔓延することを防止できる。また、植物体に水がかからない点滴かん水により、葉やガクへの発生を抑制することができる。さらに、かん水の省力化や液肥の混合器による施肥の省力化も図られる。

### (4) 防虫網を用いた害虫飛来防止法

施設の開口部や露地栽培野菜の被覆資材として防虫網を使用し、害虫の飛来を防止する。網目の細かいほど侵入防止効果は高いが、5mm目合いで、ハスモンヨトウやオオタバコガ等、ヤガ類害虫の侵入防止に有効であり、1mm目合いでアザミウマ類、コナジラミ類、アブラムシ類、ハモグリバエ類、コナガ等の侵入を大幅に抑制できる。なお、アザミウマ類、コナジラミ類等が媒介する各種ウイルス病の予防には、0.4mm目合い以下の防虫網を用いると効果が高い。ただし、この場合は施設内気温が上昇するため、強制換気等で気温の上昇を抑制する必要がある。

不織布は害虫の侵入防止に効果があり、ハウス内等の無風環境下では、草丈の低い葉・茎菜類など、作物を全面に覆う「べた掛け」にも使用できる。

赤色防虫ネットは、同じ目合いの防虫ネット（白色）に比べて、ミナミキイロアザミウマやネギアザミウマに対する侵入抑制効果が高い。ただし、赤色防虫ネットは、同じ目合いの防虫ネット（白色）に比べ遮光率が高いため、その点を考慮して使用する。

別表1 対象病害虫の侵入防止に有効な防虫網の目合い

対象病害虫	設置する防虫網の目合い
アザミウマ類（ウイルス病防除を兼ねる場合）、 コナジラミ類（ウイルス病防除を兼ねる場合）	0.4mm以下
アザミウマ類、コナジラミ類、アブラムシ類（ウイルス病防除を兼ねる場合も含む）、ハモグリバエ類、小型チョウ目害虫（ハマキガ類・キバガ類・コナガ・シロオビノメイガ等）、ヨコバイ類、キノコバエ類、ハバチ類、ハムシ類、ゾウムシ類、カミキリムシ類	1mm以下
果樹カメムシ類、コガネムシ類、 ヤガ類（タバコガ・オオタバコガ・シロイチモジヨトウ・ヨトウガ・ハスモンヨトウ等）、 その他大型チョウ目害虫等	5mm以下

・注意事項：

- ア 被覆をすることにより温度・湿度が上がるので、換気に注意する。
- イ 防虫網および不織布は、種類により光線透過率が異なり作物への影響も様々で、資材選定に注意する。

(5) 近紫外線除去フィルム被覆による病害虫防除法

ア 資材の特徴

近紫外線の透過を抑えた被覆資材である。アザミウマ類やアブラムシ類、コナジラミ類等の微小害虫は近紫外線域の波長（320～380nm）に走光性を示す。そこで、近紫外線除去フィルムにより施設を被覆することで、微小害虫の施設内への侵入を防止できる。また、副次的な効果として一部の病原菌では孢子発芽が抑えられるため、発病が抑制される場合もある。

イ 防除効果のある対象害虫

- アブラムシ類：ワタアブラムシ、モモアカアブラムシ
- アザミウマ類：ミカンキイロアザミウマ、ヒラズハナアザミウマ、ミナミキイロアザミウマ
- コナジラミ類：タバココナジラミ、オンシツコナジラミ
- ハモグリバエ類：マメハモグリバエ

ウ 副次的な効果が期待できる病害

- Botrytis*属菌による病害（トマト灰色かび病など）
- Sclerotinia*属菌による病害（キュウリ菌核病など）
- Alternaria*属菌による病害（ネギ黒斑病など）
- Stemphylium*属菌による病害（アスパラガス斑点病など）

これ以外の病害では、発生が助長される場合もあるので注意する。

エ 使用上の注意

- (ア) ハウスの最外面全体に被覆する。最低でも天井部分は完全に被覆する。側面の開放部は防虫網（「(4) 防虫網を用いた害虫飛来防止法」を参照）を張る。
- (イ) 一度侵入した害虫の増殖を抑える効果は無いので、薬剤防除で補完する必要がある。
- (ウ) マルハナバチに対する悪影響は無いため、トマトでは使用できる。セイヨウミツバチは活動を停止するので、イチゴでは使用できない。
- (エ) ナスでは果実の着色不良となるため使用できない。
- (オ) 作物によっては徒長する場合がありますので注意する。
- (カ) 天敵昆虫コマユバチ、ヒメコバチ、ククメリスカブリダニに対する悪影響は無いため、同時使用が可能である。

複数の会社から販売されており、商品名も様々であるので、注文の際は「近紫外線除去フィルム」と確認する。

## (6) 反射光を利用したアブラムシ（ウイルス病）の防除法

アブラムシのなかには各種の植物病原ウイルスを保有しているものもあり、口針を植物体内に挿入した時に、ウイルスの感染が起こる。したがって、ウイルス病の発生を未然に防ぐには、アブラムシの有翅虫の飛来を防止することが最も重要である。

アブラムシの有翅虫は、強い反射光を忌避する習性がある。このため、シルバーマルチやシルバーストラップマルチで畦を覆うと、その反射光によって有翅虫の飛来を防ぐことができる。忌避効果はアブラムシの種類によって違いがあるが、野菜や花きの主要種であるモモアカアブラムシとワタアブラムシの場合は下記のとおりである。

### ・効果の高い作物

トマト、レタス、セルリー、チンゲンサイ、サヤエンドウ、イチゴ（親株）、キュウリ、キャベツ、コマツナ、ホウレンソウ

### ・使用上の注意事項

ア マルチによる忌避効果は高いが、有翅虫の飛来を完全に防ぐことはできない。ウイルス病の多発生が懸念される場合は、薬剤による防除も同時に行う。

イ 被覆面積が小さいと、効果が低い（畦全体を被覆するようにする）。

ウ 作物の茎葉が繁茂してくると、忌避効果が低下してくる。

エ ミツバチとマルハナバチの訪花活動に影響がある。

## (7) 紫外線（UV-B）照射によるイチゴうどんこ病の抑制

紫外線（UV）は波長によって3グループに分けられ、このうち280～315nmをUV-Bという。このUV-Bを夜間0～3時にイチゴに照射する（放射照度2～10uW/cm<sup>2</sup>）ことでうどんこ病の発生を予防することが出来る。

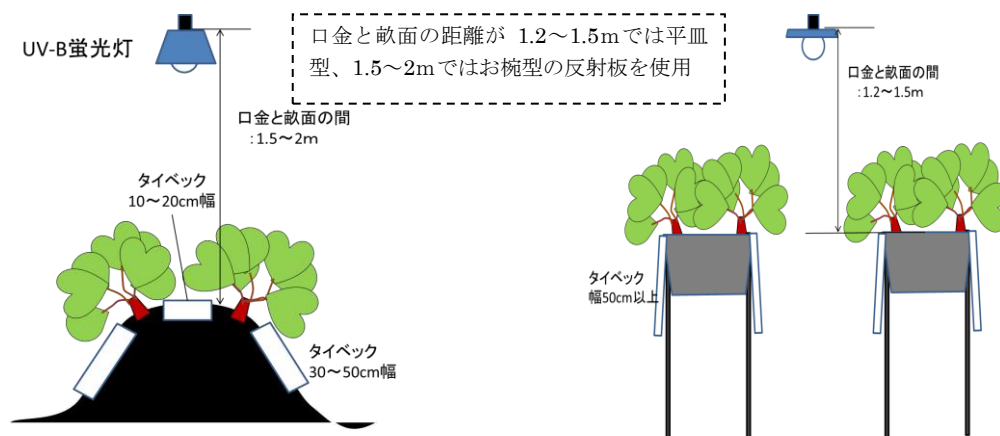
防除用のUV-B電球型蛍光灯が市販されているので、利用することが出来る。設置方法の詳細については製造メーカー（Panasonic）のホームページで確認できる。特に、イチゴ株と蛍光灯が近すぎると葉焼け等の障害が出るので注意する。また、UV-Bは目や皮膚に障害を起こす恐れがあるので注意する。

UV-B照射によるイチゴうどんこ病の防除効果は予防的効果であるため、発病前から継続して行う必要があり、発病した場合は殺菌剤との併用が必要である。

## (8) 紫外線（UV-B）照射および光反射資材によるイチゴのナミハダニの防除

紫外線（UV-B）の照射はイチゴうどんこ病の抑制効果があるが（前項参照）、光反射資材（UV-B領域を高率で反射するもの：デュポン™タイベック®等）を畝やベットに設置して葉裏に紫外線を反射させることで、ナミハダニを抑制できる。ただし、朝方の照射では効果がないので、22～1時の照射を推奨する。また、本技術は天敵カブリダニとの併用が可能である。なお、UV-B電球型蛍光灯はコガネムシ類を誘引するので侵入防止に努めるとともに、発生時期（6～9月）には飛び込みに注意する。

土耕栽培では畝の法面や条間に（左図）、高設栽培ではプランターの側面に（右図）、光反射資材を設置する。



## (9) 炭酸ガスくん蒸によるイチゴ苗のナミハダニ防除

60%程度の高濃度炭酸ガス中にイチゴ苗を24時間くん蒸処理することで、ナミハダニに対して高い防除効果が得られる。ただし、専用の処理装置と農薬登録された炭酸ガスを準備する必要がある。処理方法は各メ

ーカー（日本液炭㈱、エーアイシーテック㈱、㈱アグリクリニック研究所）のホームページを参照をする。防除効果は一般的に高いと考えられるが、温度等の処理条件による防除効果の振れや定植後のハダニ類侵入等があるので、定植後もハダニ類の発生に注意し、天敵カブリダニ等の他の防除法を併用する。

なお、高濃度の二酸化炭素は人体に対しても有害であるので、処理の際には注意を要する。また、イチゴ苗に障害が生ずる場合がある。

#### (10) 赤色光照射によるメロンのミナミキイロアザミウマの密度抑制

赤色光（波長 630～660nm）を定植直後からメロン株に照射することでミナミキイロアザミウマの発生を抑制することができる。波長 630～660nm の赤色 LED を、植物体上の照射強度が最低  $1 \times 10^{18}$  photons/m<sup>2</sup>/s 以上となるように設置する。赤色光の照射時間は、ミナミキイロアザミウマの活動する日の出 1 時間前から日没 1 時間後までとする。

本技術の効果はミナミキイロアザミウマ成虫のメロン株への飛来・定着を抑制することであり、すでにメロンに定着した本種に対する殺虫活性はない。定植苗のミナミキイロアザミウマ発生量が多いと本技術の効果が得られにくいため、専用の施設における育苗を推奨する。また、殺虫剤や粘着トラップ、天敵カブリダニ等の他の防除技術と本技術を併用することが望ましい。ミナミキイロアザミウマは黄色や青色に比べて青緑色によく誘引されるため、青緑色粘着トラップ（エコペタ緑：小林製袋産業株式会社）の利用を推奨する。青緑色粘着トラップは赤色光照射下でも利用可能である。天敵のスワルスキーカブリダニはアザミウマ類の幼虫を捕食できるが、成虫を捕食できない。このため、ミナミキイロアザミウマ成虫の飛来・定着を抑制する本技術と天敵カブリダニを併用し、互いの欠点を補うことでより防除効果を高めることができる。

#### (11) 防風網によるチャ赤焼病の防除法

チャ赤焼病は細菌による病害で、強い風を伴った降雨時にできた傷口などから感染する。幼木園（特に自然型仕立て園）では、強い風を受けると傷ができやすいので、防風網により風を弱めることが本病の発生予防につながる。

##### ・防風網を設置する時の注意点

ア 防風網は高い網をほ場の周囲に張るより、低くても 2～3 畝ごとに設置する方が効果的である。

イ 設置する時は風向きに注意を払い、茶園の周囲を取り囲むようにする。

#### (12) 黄色灯を利用した害虫防除法

成虫が夜行性の蛾類は種類によって黄色灯が発する波長の光に対し、飛来と吸汁行動が抑えられることが知られており、これを利用した防除技術が確立されている。

##### ア 果樹園における吸蛾類防除

モモ、ナシ、ブドウなど果実を加害する吸蛾類に対して有効である。県内では 6～9 月に被害が見られ、この間の果実成熟期に日没から夜明けまで黄色灯を点灯することにより、成虫の飛来数が減少し、吸汁活動が抑制され被害を大幅に軽減できる。果樹の種類により設置方法が異なるが、ナシ園では直管タイプを利用する場合、40W 蛍光灯を 10a 当たり 7 灯で効果が期待できる。なお、その内の 5 灯を棚下に、2 灯を棚上 5 m の高さに設置する。

また、反射板付環形黄色蛍光灯（撃退君）を使用する場合、12 基をすべて棚下に設置する。園地の面積が 40 a 以上では、棚上に設置する直管タイプの蛍光灯は基準数の 80% でよく、より大規模になるほど灯数を減らすことができる。また、他の果樹では、1 ルクス以上の光が果実にあたれば効果があるため、樹形等を考慮して、樹園地の 80% が 0.5 ルクス以上、60% 以上が 1 ルクス以上になるように黄色灯を配置する。

##### イ 野菜におけるヨトウムシ類等の防除法

シソ、イチゴ、ショウガ、ナスのハスモンヨトウ、イチゴ及びナスのオオタバコガ、ショウガのアワノメイガ、ネギのシロイチモジヨトウなどで防除効果が確認されている。野菜の種類や周囲の状況、施設であればその形状によって異なるが、おおむね 10 a あたり露地では 4～8 灯、施設では 10～12 灯（40W 直管タイプ、反射板付環形タイプとも）で防除効果が期待できる。点灯期間は飛来初期から終期までであるが、飛来初期が重要で、早めに点灯を始める。なお、イチゴでは品種によって 10 ルクス以上の照度は花芽分化を抑制、シソでは開花を抑制することがあるので注意する。

##### ウ 花き類におけるヨトウムシ類の防除法

カーネーション、バラ、トルコギキョウ、スターチス、ガーベラのヨトウムシ類やオオタバコガ、シバのスジキリヨトウなどで防除効果が確認されている。設置方法は野菜と同様である。キクは品種により 1 ルクス以上の光で花芽分化抑制、開花遅延、貫生花発生などの障害が発生しやすいため、実用化には問題がある。また、品種によって生育に対し、以下の影響が生じることがわかっている。カーネーション：到花日数短縮・

着花節位低下、バラ：切り花長伸長・開花遅延、スターチス：開花促進

#### エ 一般的な注意事項

イネの近くのは場に設置する場合、イネに出穂遅延の影響が生じることがあるので注意する。また、当該作物に影響のあった場合は、黄色灯の設置高度を上げて照度を低くする。設置の際は、黄色灯の種類、設置灯数、設置場所などが個々のケースで異なるため、農林事務所などの指導機関に相談する。

#### (13) 光反射シートマルチによるチャノキイロアザミウマ防除法

光反射シート（各種波長を90%以上反射するもの：デュポン™タイベック®等）のマルチは薬剤防除と同等の効果が得られる。これはアザミウマが反応する近紫外域の波長の光が下から反射されることで、アザミウマの飛翔行動を攪乱するためである。光反射シートのマルチによってアザミウマの被害を防ぐためには、シートを全面被覆し、園内を株元に木漏れ日が見える程度に整える必要がある。樹高が2.5m程度までの園では、通常の剪定で容易にこの環境を整えることができるが、樹高がこれ以上の場合には、樹高を下げるなど工夫が必要である。樹の間隔については、樹冠占有面積率60%までの温州みかん園で実用的な防除効果が得られており、これは植栽されている樹の幅の約4分の1に相当する隙間が樹と樹の間にある状態である。

#### (14) 炭酸カルシウム微粉末剤散布によるチャノキイロアザミウマの防除法

炭酸カルシウム微粉末剤（ホワイトコート）をカンキツ樹に散布すると、カンキツ樹からの光反射特性が変化し、園外から飛来するチャノキイロアザミウマの寄生を減少させ、被害を軽減することができる。6月～7月（梅雨明け前まで）に25～50倍で2回散布することにより、8月末まで効果が持続する。

本剤散布による糖度等の果実品質への影響はないことが確認されているが、8月以降の散布は収穫時の果実に白斑が残りやすいので避ける。早生品種への使用も注意する。また、本剤はタンク内で沈殿しやすいことから、攪拌しながら散布を行う。

#### (15) ミカンハウスにおけるミカンキイロアザミウマ侵入防止対策

ミカンのハウス栽培では側窓に防虫網である青ネット4mm目合いが一般に用いられている。これにより、ハウスへの夜蛾やハスモンヨトウ、カメムシ類の侵入は防ぐことが可能であるが、ミカン果面に傷害を与えるミカンキイロアザミウマの侵入防止には不十分である。この対策として5～6月の側窓開放前までにアルミ蒸着フィルム織り込みネットあるいは光反射シート（各種波長を90%以上反射するもの：デュポン™タイベック®等）を一部織り込んだネットのいずれかを側窓開口部へ青ネットの外張りとして被覆するとミカンキイロアザミウマの侵入防止効果は高まり、果実被害も実害が無い程度に抑制できる。ただし、いったん侵入したミカンキイロアザミウマに対しては薬剤防除する必要がある。

また、紫外線カットフィルムを被覆する方法も本種の行動を抑制する効果があり有効である。

#### (16) カンキツにおけるゴマダラカミキリの産卵防止対策

成虫は6月上旬から羽化を開始し、葉等を後食して約一週間で卵巣を発達させる。産卵は6月中旬以降に主幹地際部に行くことから、6月上旬までにシュロの繊維や金網などの産卵防止用資材を地際部に巻き付け、地際部を露出させない。

#### (17) クリのクリシギゾウムシに対する温湯処理

成虫に対する立木防除が困難な場合、収穫後の果実を温湯処理する。1回に100kgを処理できる温湯処理装置が市販されている（温湯種子処理装置の一部部品交換で対応可能）。なお、処理後に果実を広げて陰干す場所が必要となる。手順は以下のとおり。

- ① 網袋に10kg以下のクリを入れる。
- ② 水温が50℃になってから網袋を水槽に入れる（1回に10袋、100kgまで処理可能）
- ③ 30分間浸漬
- ④ 取出して直ちに流水で15分間冷却
- ⑤ 脱水または陰干し（カビ防止）
- ⑥ 袋等に入れて冷蔵保管

上記の手順は標準的な手法であり、品種や処理時期によっては果実表面のつやが失われたり、果実品質が低下する場合がありますので、処理時間や後処理の方法（冷却の方法や時間や乾燥方法）を調整する。

(18) 温水を用いた果樹白紋羽病の治療技術

白紋羽病は多くの果樹類の根を腐らせて、樹を枯死させてしまう病害である。温水処理法は農薬に比べて環境負荷低減、防除費用削減、省力化という特徴を有する防除法である。本技術はナシ、リンゴ、ブドウでは50℃、ビワ、オウトウ、モモでは45℃の温水を株元に4～6時間処理して、樹体へ影響を与えずに病原菌のみを殺菌する方法であり、治療効果と樹への安全性を確認している。なお、他の樹種については樹への安全性を確認していない。詳細は農研機構果樹茶業研究部門のホームページにて公開されているので、参照されたい。

(19) 温湯処理によるキク白さび病の防除

キク白さび病の主要な伝染源は病原菌に感染した苗である。このような苗を定植すると、早い時期から発病して発生が増加してしまうため、無病苗を確保することが防除上、重要である。温湯処理法は、キクの挿し芽を48℃の温水に30秒漬けて、熱により病原菌を殺菌する方法である。45℃では効果が劣り、また48℃に1分漬けると高温障害が発生するため、厳密な温度と時間の制御が必要である。詳細は奈良県農業研究開発センターのホームページにて公開されているので、参照されたい。