

(1) 資材・苗床・本ぼの消毒

ア 資材の消毒

イ 施設の土壤還元消毒法

- (ア) 米ヌカ又はフスマを用いた土壤還元消毒法
- (イ) 糖蜜吸着資材等を用いた土壤還元消毒法
- (ウ) 低濃度エタノールを用いたトマト・きゅうりの土壤還元消毒法

ウ 土壤病害等の土壤消毒(用土、育苗床及び本ぼ)

- (ア) 夏期ハウス密閉による土壤消毒(太陽熱消毒)
- (イ) 夏期露地マルチによる土壤消毒(太陽熱消毒)
- (ウ) 加熱(消毒)法

エ 薬剤による土壤消毒

- (ア) クロルピクリンくん蒸剤(劇物、催涙性の刺激と金属腐食性を有す)
- (イ) クロルピクリン・D-Dくん蒸剤
- (ウ) メチルイソチオシアネート・D-D油剤
- (エ) ダゾメット粉粒剤
- (オ) カーバム剤
- (カ) カーバムナトリウム塩液剤

オ キルパーを用いた前作の古株枯死、病害虫まん延防止

- (ア) 使用方法及び注意事項

カ 苗立枯性病害の防除

キ 土壤線虫の防除(害虫防除を含む)

- (ア) 耕種的・物理的防除
- (イ) 生物的防除
- (ウ) 薬剤防除

ク ホモブシス根腐病によるうり科作物急性萎凋症の防除

- (ア) 病徴及び被害
- (イ) 防除方法

ケ 根こぶ病菌によるあぶらな科野菜根こぶ病の防除

- (ア) 病徴及び被害
- (イ) 耕種的・物理的防除
- (ウ) 薬剤防除

コ 白紋羽病の防除

ア 資材の消毒

ウイルス、細菌及び糸状菌などは栽培に用いる農機具、支柱、育苗箱及び鉢などに付着して伝染源となることがある。一度使用したこれらの資材は、水洗い後に下記の資材で消毒を行う。

商品名 薬剤名(有効成分名、%)	対象	希釈倍数	使用法
次亜塩素酸カルシウム(カルシウムハイポクロライト)70.0%	稲育苗箱、育苗ポット・トレイ、収穫用かご、果実類貯蔵箱、温室用資材、農具、植木鉢、催芽箱など ※金属類、木箱に使用後は必ず水洗いする。	1,000倍	10分間浸漬
	プラスチック類の資材(稲育苗箱、育苗トレイ・ポット、果実類貯蔵箱、植木鉢)	500倍	瞬間浸漬又はジョウロ散布
	保温むしろ(箱育苗用)	5,000倍	ジョウロ散布
	種いも切断刀	10倍	5分間浸漬
イチバン(ベンゾチアゾール)(TCMTB)、30.0%	育苗箱(木箱、プラスチック箱)、育苗用ポット、支柱など ※収穫用コンテナ、かごを除く	500~1,000倍	瞬間浸漬又はジョウロ散布

ウイルスや細菌のように接触伝染する病気は摘心、又は接木などの作業に用いる刃物が媒介物となって発病するので、刃物は新品を用いるか使用前に消毒する。

ウイルス病に対しては、煮沸消毒(沸とうしてから約5分間)するか、第三りん酸ソーダの10倍液に20~30分間浸漬後、水洗いして使用する。細菌や糸状菌による病気に対しては、前記の煮沸消毒をするか、70~75%のアルコールに数分間浸漬する。

イ 施設の土壌還元消毒法

(ア) 米ヌカ又はフスマを用いた土壌還元消毒法

- 土に米ヌカ又はフスマを混和し、土壌をほ場容水量以上、最大容水量に近い水分条件にし、地表を被覆した上でハウスを密閉し、地温を上昇させる。このことにより土壌を還元状態にし土壌病害虫の防除を行う。(詳細は農林技術会議資料「[土壌還元消毒法によるトマトの土壌病害虫防除](#)」平成14年10月参照)
- 但し、海外で使用された除草剤成分(クロピラリド)が含まれたフスマを利用して土壌還元消毒を行う場合、消毒後の土壌ではナス科、マメ科、キク科の作物に生育障害が起こる可能性がある。これらの作物ではフスマ以外の材料(米ヌカ、糖蜜吸着資材、アルコール等)による土壌還元や太陽熱消毒等代替手法を用いる。症状が現れたら、県農業事務所連絡を入れる。

a (方法)

- 米ヌカ又はフスマ処理の2~3日前までにロータリーで耕耘し、十分かん水しておく。
- 1t/10aの米ヌカ又はフスマを均一に散布し、ロータリーで2~3回耕耘する。
- ほ場容水量に達するまでかん水する。
- A: かん水チューブを下向きに設置し、農業用透明フィルムで土壌表面全体を被覆してからかん水する。
- B: かん水チューブによるかん水又は頭上かん水した後に透明フィルムで土壌表面全体を被覆する。
- A、Bどちらの方法でも良いが、必ず土壌の水分量がほ場容水量まで達し、一時的に湛水状態になったことを確認する。
- ハウスを20日間(7、8月の高温時は10日間可)密閉する。
- 処理が終了したら透明フィルムを除去し、ハウスを開放する。
- ロータリーで耕耘し、土壌を下層まで酸化状態に戻す。

b 注意点

- ①開始直後の3日間位の天気は重要であるので、天気予報などに注意し、できるだけ晴天になるのを狙って処理を行う。しかし、米ヌカ又はフスマを散布したら、たとえ天気が悪くなくても作業を続行する。
- ②防除効果をより安定させるためには、米ヌカ又はフスマを散布しロータリーで耕耘後、ローラーで軽く鎮圧する。
- ③かん水を終了してから3~4日後に「どぶ臭」が発生していることを確認する。
- ④ハウス密閉期間中は、土壌表面が乾いても、地温の低下を招くので追加かん水は行わない。
- ⑤定植は、耕耘後3~4日経ってから行う。
- ⑥土壌還元消毒処理後に土壌のEC等を測定して、窒素施用量を決定する。
- ⑦土壌還元消毒の効果を得るには平均気温20℃以上が必要である。千葉県では6月~9月がこの期間に当たる。9月いっぱいには処理が完了するように計画を立てる。

c 対象病害虫と防除効果

土壌還元消毒のトマト各種病害虫に対する防除効果

病害虫名	効果	備考
褐色根腐病	◎	・防除効果は安定して高い。 ・抑制栽培では効果が次年度作まで持続した例がある。
萎凋病	○	・土の深い部分まで消毒効果が及ばないため、完全な防除効果は期待できないが土壌消毒剤に近い効果が認められる。 2 t/10a のフスマを 40cm の深さまで混和したほ場で防除効果が高かった例がある。 ・抵抗性品種か台木を使用することが望ましい。
根腐萎凋病	○	・土の深い部分まで消毒効果が及ばないため完全な防除効果は期待できないが、土壌消毒剤に近い効果が認められる。 ・抵抗性品種か台木を使用することが望ましい。
青枯病	△	・抵抗性品種か台木を使用する。 ・土の深い部分まで消毒効果が及ばないため完全な防除効果は期待できない。 ・青枯病菌は土壌中に病原菌が残っていると、条件によって大発生するおそれがある。
モザイク病(ToMV)	×	・抵抗性品種を利用する。 ・病原ウイルスは非常に安定性が高く、土壌還元消毒の効果は認められない。
ネコブセンチュウ	◎	・抑制栽培では特に効果が高い。 ・2 t/10a の 40cm の深さまで混和したほ場で防除効果が高かった例がある。 ・センチュウ被害の多いほ場では定植 1～2 ヶ月後に 1 回ガードホープ液剤を処理すると効果は高まる。

◎：効果が高い、○：効果はあるが完全ではない、△：効果は不安定である、×：効果がない
以下の作物における土壌病害虫に対して防除効果が認められている。

作物名	土壌病害虫
きゅうり	ネコブセンチュウ
メロン	ホモブシス根腐病、ネコブセンチュウ
すいか	ホモブシス根腐病、ネコブセンチュウ
さやいんげん	ネコブセンチュウ、黒根病
いちご	ネコブセンチュウ、ネグサレセンチュウ
ほうれんそう	萎凋病、株腐病、立枯病

(イ) 糖蜜吸着資材等を用いた土壌還元消毒法

水溶性の糖を含む固形資材(糖蜜吸着資材、商品名「オマラス 95」等)を資材として用いる土壌還元消毒法で、(ア)の米ヌカ又はフスマを用いた方法に比べ、土壌のより深い部分へ効果が期待できる方法である。(詳細は農研機構ウェブサイトに掲載の資料「[新規土壌還元消毒を主体としたトマト地下部病害虫防除体系マニュアル](#)」平成 31 年参照。)

a 方法

- ・資材処理の 2～3 日前までにロータリーで耕耘し、十分かん水しておく。
 - ・1 t/10 a の糖蜜吸着資材を均一に散布し、ロータリーで 2～3 回耕耘する。
 - ・200L/m²、又はほ場容水量に達するまでかん水する。
- A：かん水チューブを下向きに設置し、農業用透明フィルムで土壌表面全体を被覆してからかん水する。
B：かん水チューブによるかん水又は頭上かん水した後に透明フィルムで土壌表面全体を被覆する。
A、B どちらの方法でも良いが、必ず土壌の水分量がほ場容水量まで達し、一時的に湛水状態になったことを確認する。
- ・ハウスを 20 日間密閉する。
 - ・処理が終了したら透明フィルムを除去し、ハウスを開放する。
 - ・ロータリーで耕耘し、土壌を下層まで酸化状態に戻す。

b 注意点

- ①開始直後の 3 日間位の天気的重要であるので、天気予報などに注意し、できるだけ晴天になるときを狙って処理を行う。しかし、資材を散布したら、たとえ天気が悪くなくても作業を続行する。
- ②防除効果をより安定させるためには、資材を散布しロータリーで耕耘後、ローラーで軽く鎮圧する。
- ③かん水を終了してから 3～4 日後に「どぶ臭」が発生していることを確認する。
- ④定植は、耕耘後 3～4 日経ってから行う。
- ⑤土壌還元消毒処理後に土壌の EC 等を測定して、窒素施用量を決定する。

⑥ 土壌還元消毒の効果を得るには平均気温 20℃以上が必要である。千葉県では6月～9月がこの期間に当たる。9月いっぱいには処理が完了するように計画を立てる。

(対象病害虫と防除効果)

- ・ 基本的には米ヌカなどを用いた方法と同じである。ネコブセンチュウ、ウリ類のホモプシス根腐病、トマトの萎凋病や褐色根腐病など。但し、土壌の深い部分まで消毒効果が及ぶため、耐病性台木を組み合わせることで、トマト青枯病に対しても高い防除効果がある。

(ウ) 低濃度エタノールを用いたトマト・きゅうりの土壌還元消毒法

土壌還元消毒用エタノール(エコロジアル、エタノール濃度は65v/v%)を用いた土壌還元消毒法は、上記の米ヌカ又はフスマを用いた方法に比べ、土壌のより深い部分へ効果が期待できる方法である。(詳細は農林技術会議資料「[低濃度エタノールを用いた土壌還元消毒法実施マニュアル](#)」平成 28 年 3 月参照。)

a 全面処理方法

- ・ 処理前日ないし当日朝には場全面にかん水チューブなどで50mm程度かん水する。
- ・ 黒ボク土の場合、液肥混入器などでエタノールを成分0.25～0.5% (260～130倍)に希釈し、50cm程度の間隔で設置したかん水チューブなどで150L/ m² 散布する。砂質土では濃度を黒ボク土の2倍にし、散布量を半分にする。
- ・ 散布後直ちに、農業用透明フィルムで通路を含めて土壌表面全体を被覆する。被覆は散布前に行ってもよい。
- ・ ハウスを2～3週間密閉する。
- ・ 処理が終了したら透明フィルムを除去し、ハウスを開放する。
- ・ ロータリーで耕耘し、土壌を下層まで酸化状態に戻す。

b 畝部分処理方法

前作の残渣を撤去後、畝は崩さずに、処理前日ないし当日朝に畝上に設置したかん水チューブなどで50mm程度かん水する。

処理濃度は全面処理と同じとし、畝上に設置したかん水チューブなどで畝部分の面積1m² 当たり黒ボク土で150L、砂質土で75Lを散布する。

以下、全面処理方法と同じ。

c 注意点

- ① 5月～9月が処理期間である。気温がやや低い5～6月と9月は処理濃度を高めにする。9月いっぱいには処理が完了するように計画を立てる。畝部分処理の場合は、併せて以下の点にも注意する。
- ② 処理前に畝を崩してしまうと、病害虫が多い畝の土壌が散布液の届かない通路部分に移動して、病害虫を拡散させてしまうので、畝は崩さないのを基本とする。但し、高畝の場合、きゅうりのホモプシス根腐病に対して、崩した方が効果が高かった事例がある。
- ③ かん水チューブの配置は1畝に対し2本がよい。通路に散布液が流れ落ちないように、散布は1時間に80L/ m² 以下のゆっくりした速度で行う。
- ④ 透明フィルムは、通路上に合わせ目を設ける。また、畝の肩部分に隙間ができないよう、フィルムはゆるめに張る。
- ⑤ 通路の深層部分には処理効果が及ばないので、畝は前作と同じ位置に作る。

d 対象病害虫

基本的には米ヌカなどを用いた方法と同じである。ネコブセンチュウ、キュウリホモプシス根腐病、トマト萎凋病など。

ウ 土壌病害等の土壌消毒(用土、育苗床及び本ぼ)

(ア) 夏期ハウス密閉による土壌消毒(太陽熱消毒)

夏期にビニールハウス又はガラス室を密閉することにより、ハウス内の土壌温度の上昇を図り、土壌病害や土壌線虫を防除する技術である。

a 方法

ハウス内の土壌を耕起し、10～20cmに細断した稲わら1t/10a、石灰窒素100kg/10aを全面に散布した後、ロータリー耕を行い土と混和する。

次に畦立てした後、湛水状態になるまで十分にかん水して、透明ポリエチレンフィルム(厚さ0.05mm)で全面にマルチし、最後にハウスを密閉する。密閉期間は、7～8月の1か月間とする。

b 対象病害虫と防除効果

- ・防除効果の高い病害虫：トマト、キュウリ、いちご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、ナス半身萎凋病、ピーマン疫病、ホウレンソウ萎凋病、メロン・すいかなどのホモプシス根腐病
- ・防除効果のやや低い病害虫：トマト萎凋病、トマト青枯病、トマト軟腐病、イチゴ萎黄病

c 注意事項

夏期高温の年には稲わらと石灰窒素の土壌混和は省略しても効果は変わらないが冷夏の年には特に必要である。密閉に伴う高温によりビニールの耐久性が低下するので、ビニールの張り替えは本消毒法実施後に行う。暖房機の制御盤は取り外しておく。塩ビ製のかん水パイプは、高温により変形しやすいので取り外しておく。

(イ) 夏期露地マルチによる土壌消毒(太陽熱消毒)

夏期の太陽熱を利用しマルチによって地温を上昇させ、土壌中の病原菌を死滅させる方法である。

a 方法

畑を耕起して均平にした後、透明ポリエチレンフィルム(厚さ0.05～0.075mm)又はビニールフィルムで梅雨明け後から1か月間、畑全面を被覆する。

b 効果

被覆することによって地表下30cmの深さにおいても地温は最低30℃に保たれる。この状態のもとでは1か月間でネギ黒腐菌核病菌の菌核は死滅する。雑草種子に対する効果はクロルピクリンくん蒸剤と同等である。

c 注意事項

- ・処理は7月下旬～8月下旬の高温期に行う。
- ・被覆開始時に土壌水分が十分あることを確かめる。乾燥している場合は、かん水を行うか降雨を待ってから行う。
- ・破損の少ないものなら古いフィルムでもよい。

(ウ) 加熱(消毒)法

a 苗床消毒

蒸気発生装置と配管など設備一式が完備していれば、苗床土壌の消毒に効果的である。60℃が均一に得られてから 30 分間加熱する。80℃以上なら 10~15 分間でよい。

病害虫の死滅温度は、下図のとおりである。

b 本ぼの消毒

蒸気土壌消毒機又は熱水土壌消毒機を用いて、本ぼの土壌を加熱消毒することができる。十分な効果を得るためには、消毒機の特性及び土質などのほ場条件を考慮して、散水量、散水時間、散水チューブの設置間隔などの処理条件を適切に設定する必要がある。

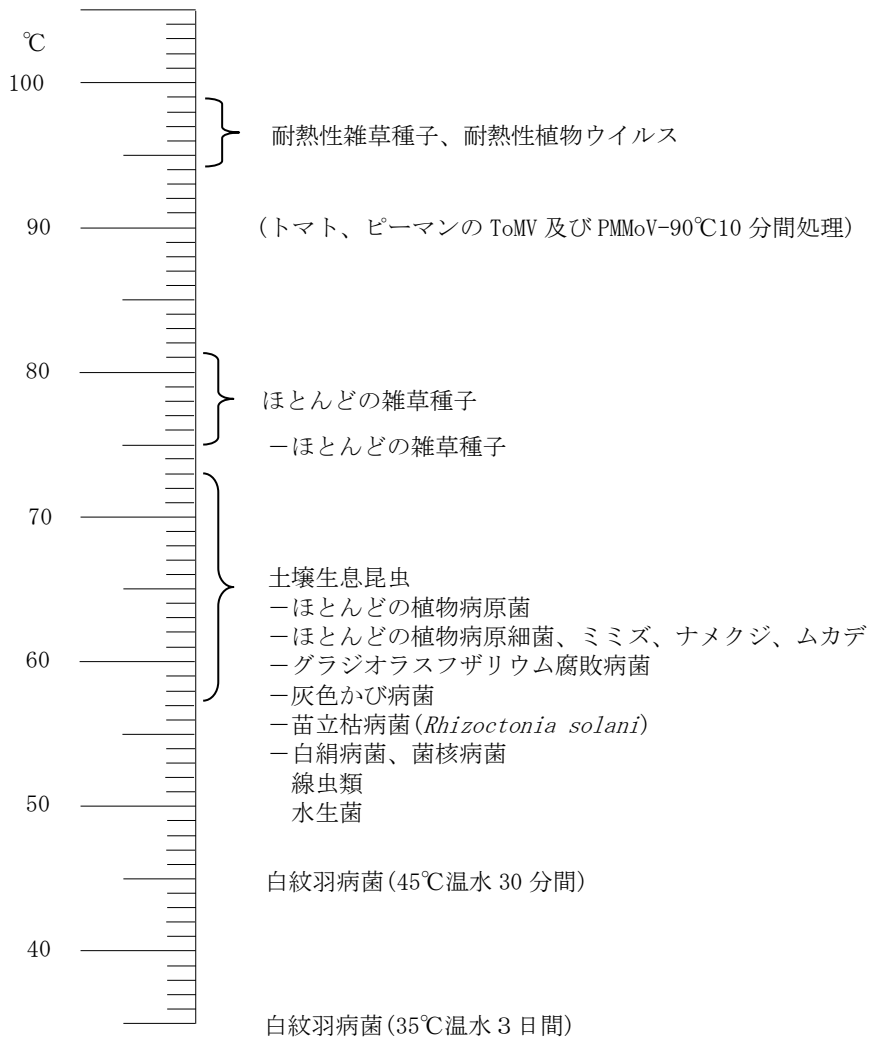


図 有害動植物の死滅温度(湿熱 30分間)

エ 薬剤による土壌消毒 土壌くん蒸剤と適用作物の一覧

成分名	商品名
クロルピクリンくん蒸剤	クロールピクリン
	ドジョウピクリン 、 クロピク 80 、 ドロクロール
	クロピクテープ
	クロピクフロー
	クロルピクリン錠剤
クロールピクリン・D-Dくん蒸剤	ソイリーン
	ダブルストッパー
メチルイソチオシアネート・D-D油剤	ディ・トラペックス油剤
ダズメット粉粒剤	ガスタード微粒剤 、 バスアミド微粒剤
カーバム剤	NCS
カーバムナトリウム塩液剤	キルパー ※1
D-D剤	DC油剤 、 D-D 、 テロン

使用に当たっては対象病害虫や使用基準を確認すること。

※1 前作物の作物名、使用時期、使用方法等については本項の「[キルパーを用いた前作の古株枯死、病害虫まん延防止](#)」を参照

(ア) クロルピクリンくん蒸剤（劇物、催涙性の刺激と金属腐食性を有す）

a 商品名：[クロールピクリン](#) (99.5%)、[ドジョウピクリン](#) (80%)、[クロピク 80](#) (80%)、[ドロクロール](#) (80%)

(i) 注意事項

- アルカリ性肥料、特に消石灰などは、本剤により作物に有害な物質をつくり薬害発生の原因になることがあるので、ガス抜き後に施用する。
- 本剤の注入には、防護マスク、防護メガネ、手袋などをつけ、風向きに注意して、ガスを吸わないようにする。幼児等を近づけないようにする。
- 住宅地及びその周辺、畜舎の近くでの使用に当たっては、ガスによる危被害の発生防止に十分注意し、処理後は直ちにポリエチレンフィルム等で必ず被覆する。住宅隣接地では使用しない。
- 周辺の作物に注意する。
- 使用に当たっては、使用量・使用時期・使用方法を誤らないように注意する。特に初めて使用する際には、農業事務所改良普及課、農林総合研究センター病害虫防除課等から十分に指導を受ける。

(ii) 使用方法

前作の茎葉や根(特に病害や線虫に侵された部分)は、できるだけ取り除いておく。握って放すと割れ目ができる程度の湿り気がある状態の土に使用する。

- ◎ 床土、堆肥の消毒
 - 地温が 11℃以上あれば実施してよい。なるべく 20℃以上のときが良いが、酷暑期は避ける。
 - 地温 20℃以上のときは、床土、堆肥を高さ 30cm に積み上げ、30cm×30cm ごとに深さ約 15cm の穴を空け、本剤を 1 穴あたり 3～6ml(クロールピクリンの場合は 3～5ml) ずつ点注し、直ちに覆土する。点注量は薬剤及び作物によって異なるので、ラベルで確認してから使用する。その上にさらに土を 30cm に積み上げ、同様に注入していく。これを繰り返し、適当な高さになったら、穴のないポリエチレンフィルム等で被覆し、裾はガスがもれないように十分押さえる。注入 7～10 日後に被覆を取り去り、ガス抜きを十分するため、よく切り返し、その後 7～10 日以上空気にさらしてから使用する。
 - 低温期に行う時は、上記と同様にした後、空気にさらす日数を 20 日以上とする。
- ◎ 本ぼの消毒
 - 土壌が硬くない畑では、耕うんしないで注入する。土壌が特に硬い畑では、十分砕土し、土が落着いてから行う。砂地では、必ず手早く被覆する。埴土(粘質土)では効果が劣るので使用しない。
 - 地温が 5℃以上であれば防除できる。地温が低い時は、30cm x 30cm に 2～3ml ずつ、深さ約 15cm に点注して、注入穴を覆土、鎮圧して土で封じる。点注量は薬剤及び作物によって異なるので、ラベルで確認してから使用する。その後ポリエチレンフィルム等で被覆する。ガス抜きのための耕うんを十分行う。
 - 3 月ごろ(地温 7℃以上)からは、30×30cm ごとに 2～3ml ずつ深さ約 15cm に注入し、穴は直ちにふさぐ。注入が済んだら直ちにポリエチレンフィルム等で地表面を被覆する。埴壤土におけるくん蒸期間は、下表を標準とする。

平均地温	くん蒸期間
25～30℃	約 10 日
15～25℃	10～15 日
10～15℃	15～20 日
7～10℃	20～30 日

- やむを得ずくん蒸期間内に植付ける場合は、ガス抜きのために耕うんを十分行い、土にガス臭がないことを確認してからにする。うり類は、本剤のガスに弱いのでガス抜きは特に丁寧に行う。

- 本剤は油性なので、注入機その他は灯油で洗うことができる。金属腐蝕性の除去には10%ハイポ(亜硫酸ナトリウム)水で洗うとよい。
- 肥効が高まるので、窒素肥料は20~30%減らす。

(iii) マルチ畦内の消毒

施肥、畦立後、畦の30×30cmごとに、1穴2~3mlを深さ約15cmに注入し、直ちに被覆する。あるいは、マルチ被覆後に同様に注入してもよい。ガス抜きを行わないので、移植やは種まで15~20日間はそのままにしておく。下記の作物のマルチ栽培に利用できる。

◎ マルチ畦内の消毒が有効な作物

トマト、なす、ピーマン、きゅうり、すいか、メロン、はくさい、レタス、セルリー、パセリ、ほうれんそう、だいこん、にんじん、さつまいも、じゃがいも、さといも、えんどう、いちご、たばこ、きく、カーネーション、宿根かすみそう

(iv) 空き容器処理(クロルピクリン工業会より)

- 周囲に影響を及ぼさない場所に、小さな窪みを作り、缶の口栓をはずし、窪みの中に収まるよう缶をひっくり返し倒立させます。
- 缶が倒れないよう、土寄せをしてください。この時、缶の中の残液が出やすくなるよう、傾かないように立ててください。
- そのまま、缶を倒立させておくと、中の臭気は徐々に抜けていきます。
- 1か月後、缶を再度ひっくり返し上向きにし、臭いを確認します。臭いが残っていればそのまま1週間静置し、完全に臭いがなくなるのを待ちます。
- 臭いが完全に抜けたことを確認して、ほ場から回収します。
- 回収した容器は臭気がないことがわかるように口栓をしないうちに適切に産業廃棄物として処分してください。

b 商品名：クロピクテブ(クロルピクリン55%)

(i) 特徴

クロルピクリンをガス密閉効果の優れた水溶性フィルムに封入したテープ状の薬剤である。

本剤を土壌に置いてポリエチレンフィルム等で被覆すると、土壌の水分や被覆材の内側に結露した水によって水溶性フィルムが破れ、有効成分が土壌中に拡散して効果を発揮する。

(ii) 注意事項

- ぬれた手で作業したり、降雨等で水溶性フィルムを破袋しないように注意する。また、本剤を引きずって破損・破袋しないように注意する。
- 温度が低いと本剤のガス化が悪く、十分な効果が得られないこともあるので、なるべく地温が7℃以上の時に使用する。
- 本剤の処理に当たっては、ガスが土壌中へ十分拡散するよう耕起、砕土を十分に行い、丁寧に整地してから本剤を土壌表面に設置し、速やかにその上からポリエチレンフィルム等で被覆する。又は、溝を切りその中へ設置後、直ちに覆土しポリエチレンフィルム等で地表面を被覆する。
- 土が適度な湿り気をもっている時、すなわち土を握って放すと割れ目が出来る程度の時に処理する。
- アルカリ性肥料、特に消石灰などは、本剤により作物に有害な物質をつくり薬害発生の原因になることがあるので、ガス抜き後に施用する。
- 本剤の注入には、防護マスク、防護メガネ、手袋などをつけ、風向きに注意して、ガスを吸わないようにする。幼児等を近づけないようにする。
- 住宅地及びその周辺、畜舎の近くでの使用に当たっては、ガスによる危被害の発生防止に十分注意し、処理後は直ちにポリエチレンフィルム等で必ず被覆する。住宅隣接地では使用しない。
- 周辺の作物に注意する。
- 使用に当たっては、使用量・使用時期・使用方法を誤らないように注意する。本剤とクロルピクリンの総使用回数が異なる作物もある。特に初めて使用する際には、農業事務所改良普及課、農林総合研究センター病害虫防除課等から十分に指導を受ける。

(iii) 使用方法

床土・堆肥の場合、床土・堆肥を30cmの高さに積み、45cm間隔ごとに約15cmの深さに本剤を1本施用する。更に30cmの高さに積み上げ、これをくり返し、最後にポリエチレンフィルム等で被覆し、7日以上おく。

ほ場の場合、ガスが土中で十分拡散するよう耕起、砕土を十分に行い、丁寧に整地し、90cm間隔の深さ約15cmの溝に1本施用後直ちに覆土する。覆土後は直ちにポリエチレンフィルム等で地表面を被覆し、10日以上経過してからは種又は移植する。

(iv) 空き容器処理(クロルピクリン工業会より)

- 周囲に影響を及ぼさない場所に、小さな窪みを作り、缶の口栓をはずし、窪みの中に収まるよう缶をひっくり返し倒立させます。
- 缶が倒れないよう、土寄せをしてください。この時、缶の中の残液が出やすくなるよう、傾かないように立ててください。

- そのまま、缶を倒立させておくと、中の臭気は徐々に抜けていきます。
- 1か月後、缶を再度ひっくり返し上向きにし、臭いを確認します。臭いが残っていればそのままさらに静置し、完全に臭いがなくなるのを待ちます。
- 臭いが完全に抜けたことを確認して、ほ場から回収します。
- 回収した容器は臭気がないことがわかるように口栓をしないで適切に産業廃棄物として処分してください。

c 商品名：クロピクフロー(クロルピクリン 80%)

(i)特徴

- かん水用の水に混合して地表面に散布する薬剤である。
- ポリエチレンフィルム等で土壌表面を被覆した後に処理を行うため、作業員に対する刺激臭が軽減される。

(ii)注意事項

- ガスが土壌中に十分拡散するように耕起、砕土を十分に行い、丁寧に整地してからかん水チューブを設置する。
- 施設内に薬剤が十分行き渡るように、施設の条件に合わせてかん水チューブの設置間隔を調整する。
- 温度が低いと本剤のガス化が悪く、十分な効果が得られないこともあるので、なるべく地温が7℃以上の時に使用する。
- 地温が15℃以上の時は処理後10日位、また、地温が低い時は処理後20～30日経過するとガスは大体抜けるが、臭気が残っている時は、よく切り返し、完全にガス抜きを行ってから、は種あるいは移植する。
- アルカリ性肥料、特に消石灰などは、本剤により作物に有害な物質をつくり薬害発生の原因になることがあるので、ガス抜き後に施用する。
- 本剤の注入には、防護マスク、防護メガネ、手袋などをつけ、風向きに注意して、ガスを吸わないようにする。幼児等を近づけないようにする。
- 住宅地及びその周辺、畜舎の近くでの使用に当たっては、ガスによる危被害の発生防止に十分注意し、処理後は直ちにポリエチレンフィルム等で必ず被覆する。住宅隣接地では使用しない。
- 周辺の作物に注意する。
- 使用に当たっては、使用量・使用時期・使用方法を誤らないように注意する。本剤とクロルピクリンの総使用回数が異なる作物もある。特に、初めて使用する際には、農業事務所改良普及課、農林総合研究センター病害虫防除課等から十分に指導を受ける。

(iii)使用方法

- 耕起整地後、かん水チューブを設置し、その上からポリエチレンフィルム等で被覆する。その後、液肥混合器等を使用し本剤を処理用の水に混入させ処理する。
- 処理後は液肥混合器の薬剤投入口から薬剤と同量の水を注入し、薬剤処理に要した時間と同程度の時間水を流してかん水設備を洗浄し、チューブに薬剤が残らないようにする。

(iv)空き容器処理(クロルピクリン工業会より)

- 周囲に影響を及ぼさない場所に、小さな窪みを作り、缶の口栓をはずし、窪みの中に収まるよう缶をひっくり返し倒立させます。
- 缶が倒れないよう、土寄せをしてください。この時、缶の中の残液が出やすくなるよう、傾かないように立ててください。
- そのまま、缶を倒立させておくと、中の臭気は徐々に抜けていきます。
- 1か月後、缶を再度ひっくり返し上向きにし、臭いを確認します。臭いが残っていればそのまま1週間静置し、完全に臭いがなくなるのを待ちます。
- 臭いが完全に抜けたことを確認して、ほ場から回収します。
- 回収した容器は臭気がないことがわかるように口栓をしないで適切に産業廃棄物として処分してください。

d 商品名：クロルピクリン錠剤(クロルピクリン 70%)

(i)特徴

- クロルピクリンをゲル化剤で固形化し、ガス密閉効果の優れた水溶性フィルムで真空包装したものである。
- 1錠のクロルピクリン含有量はクロルピクリンの液剤2ml弱と同じ程度であり、土壌の水分によってフィルムが溶け、有効成分が徐々に土中に拡散する。

(ii)注意事項

- 処理時の土壌水分の目安は、湿り気があり土を握って放すと2～3個に割れる程度である。土壌水分が過多の場合は乾燥を待ってから、水分過少の場合は散水後に処理する。
- ガスが土中で十分拡散するように耕起、砕土を十分に行い、丁寧に整地してから本剤を処理する。
- 温度が低いとガス化が悪く十分な効果が得られないこともあるので、原則として地温7℃以上の時に使用する。
- 外袋開封後は、その日に全量(400錠又は100錠)使用する。
- 本剤を内装している中袋は破らずに、そのまま施用する。
- 中袋は水溶性のものであるため、水分が付着しないように十分に注意する。

- アルカリ性肥料、特に消石灰などは、本剤により作物に有害な物質をつくり薬害発生の原因になることがあるので、ガス抜き後に施用する。
- 本剤の注入には、防護マスク、防護メガネ、手袋などをつけ、風向きに注意して、ガスを吸わないようにする。幼児等を近付けないようにする。
- 住宅地及びその周辺、畜舎の近くでの使用に当たっては、ガスによる危被害の発生防止に十分注意し、処理後は直ちにポリエチレンフィルム等で必ず被覆する。住宅隣接地では使用しない。
- 周辺の作物に注意する。
- 使用に当たっては、使用量・使用時期・使用方法を誤らないように注意する。本剤とクロルピクリンの総使用回数が異なる作物もある。特に初めて使用する際には、農業事務所改良普及課、農林総合研究センター病害虫防除課等から十分に指導を受ける。

(iii) 使用方法

- 床土・堆肥の場合、床土・堆肥を 30cm の高さに積み、30×30cm ごとに深さ 15cm の穴を空け、本剤を所定量内包装のまま施用し、直ちに覆土し更に 30cm の高さに積み上げ、これを繰り返す最後にポリエチレンフィルム等で被覆する。処理後 10 日以上経過してからは種又は移植する。
- ほ場に 1 穴当たりで処理する場合、耕起・整地後 30×30cm ごとに深さ 15cm の穴を空け、本剤を所定量内包装のまま施用し、直ちに覆土しポリエチレンフィルム等で被覆する。播溝処理、植穴処理の場合もほ場処理に準じて処理する。
- ほ場に 1 m²当たりで処理する場合、耕起・整地後 m²当たり所定量を地表面に散布する。その後トラクターのロータリーで混和・覆土し、直ちにポリエチレンフィルム等で被覆する。処理後 10 日以上経過してから植付けする。

(イ) クロルピクリン・D-Dくん蒸剤

商品名：[ソイリーン](#)、[ダブルストッパー](#)

a 注意事項

- クロルピクリンくん蒸剤の注意事項に準ずる。
- 他剤と混用しないこと。特にカーバム剤及びカーバムナトリウム剤とは化学反応により発熱し、危険であるので、カーバム剤及びカーバムナトリウム剤使用後の散布器具はよく洗浄してから用いること。

b 使用方法

- 耕起整地後、30cm 間隔の千鳥状に深さ 15cm に所定量を注入し、直ちに覆土し、ポリエチレンフィルム等で被覆する。
- 使用量等は、ラベルで確認してから使用する。
- 使用時期は作付けの 10～15 日前。

(ウ) メチルイソチオシアネート・D-D油剤

商品名：[ディ・トラベックス油剤](#)

a 注意事項

- 畑は丁寧に耕起・整地し、土塊や前作の根などを取り除いて平らにする。処理直前にアルカリ性肥料、特に石灰などを施用すると薬害を生じるおそれがあるので、本剤の使用後は必ず十分ガス抜きを行ってから施肥する。
- 地温が低いと効果が劣るので、できるだけ地温が 15℃以上のときに使用する。やむを得ず 10℃以下のときに使用する場合は、処理後ガス抜きまでの期間を 14 日以上に延ばす。

b 使用方法

- ほ場を耕起・整地した後、30cm 間隔の千鳥状に深さ 12～15cm の穴を空け、所定量を注入し、直ちに穴をふさぎ、鎮圧する。注入量は作物及び適用病害虫によって異なるので、ラベルで確認してから使用する。播溝処理、植穴処理、動力注入の場合も上記に準じる。
- 注入して穴をふさいだ後、ポリエチレンフィルム等で被覆する。
- ほうれんそうの場合は注入後直ちに覆土し、ポリエチレンフィルム等で被覆する。
- 注入処理後 7～14 日してからくわ、耕うん機などでガス抜き作業を行い、更にそのまま放置してガスが抜けたことを確かめてからは種又は植え付ける。特に、茶の線虫類防除の場合は、使用時期が低温時であるので 14 日後にガス抜きを行い、更に 14 日以上おいてから植え付ける。だいこんは薬害がでやすいので、ガス抜きは完全に行うよう十分注意する。使用量が多い場合には、できるだけ深耕(40cm 程度)し、2 回以上ガス抜きをする。地温が 10℃以下のとき、重粘土質で通気の悪いとき、降雨等により土壌水分が多いときは薬害を生じるおそれがあるので、ガス抜きは丁寧に行い、回数を増やし、注入してから植え付けまでの期間を更に約 7 日間延ばす

(エ) ダゾメット粉粒剤

商品名：[ガスタード微粒剤](#)、[バスアミド微粒剤](#)

a 使用上のポイント

- 土のかたまりが多いと防除効果不足となる場合があるので砕土を十分に行い、ロータリーを用いて土と薬剤を十分に混和する。
- 土壌中の水分と接触して有効なガスとなるので乾燥している土壌ではかん水する。土壌の湿り具合は軽く握って崩れない程度が適正である。
- 有効なガスが抜けないようにビニール被覆又は鎮圧後散水する。特に地温が 25℃以上の時には必ず被覆する。
- ガス抜きの際の耕起深度は、薬剤混和時の深度と同じにし、発芽テストで安全を確認した後、は種、定植する。

b 注意事項

- 対象となる作物、病害虫により使用方法が異なるので、ラベル等で登録内容、注意事項を確認する。
- 土壌中の水分によって分解し、ガスを発生することによって効果を発揮するもので、土壌の種類、水分含量、温度等により効果にふれが出るので、以下のことに十分留意する。
 - ① 地温が 10℃以下の時は使用しない。
 - ② 砂質土壌や乾燥した土壌で使用する場合は、丁寧に混和した後かん水して、適度の水分を与えてから被覆する。
 - ③ 重粘土質の土壌、降雨などにより土壌水分が多い場合や、地温が低く 15℃以下の場合はガスの拡散が遅いので、被覆期間を適宜延長する。
- センチュウが多発する条件、あるいはトマト、なすではセンチュウ類に対する効果が劣る場合があるので、センチュウを防除対象とする場合には他の防除方法と併用する。
- ガス抜きが不十分であると薬害を生ずるおそれがあるので、少なくとも 2 回は耕起によるガス抜きを実施する。なお、ガス拡散が遅い条件の場合は特に丁寧にを行う。
- 作物に直接ふれると薬害を生ずるので、周辺に作物がある場合にはかからないように、十分間隔をおいて薬剤を処理する。
- 温室やビニールハウス等の施設内に作物がある場合、薬害を生ずるおそれがあるので使用しない。
- 桑の紫紋羽病、白紋羽病、なし及びぶどうの白紋羽病の防除に使用する場合は、被害株を抜きとった発病のあと地の周辺部を含めてできるだけ広めに処理する。
- しょうが及び葉しょうがの根茎腐敗病に対しては、多発生条件では効果が不十分な場合があるので注意する。
- ごぼうに使用する場合は、生育抑制・岐根等の薬害を生じるおそれがあるので、処理からは種までの期間を十分とり、ガス抜きを丁寧にいき、発芽テスト等で安全を確認の上、は種する。
- は種前 20～10 日に使用する場合は、地温 20℃以上の条件に限って使用する。
- 適用作物群に属する作物又はその新品種にはじめて使用する場合は、使用者の責任において事前に薬害の有無を十分確認してから使用する。

(オ) カーバム剤

商品名：[NCS](#)

a 注意事項

- 対象となる作物、病害虫により使用方法が異なるので、ラベル等で登録内容、注意事項を確認する。
- クロロピクリン剤と反応し、また金属は腐蝕するので、使用前後に器具を洗浄し、また洗浄状態を確認する。
- 薬剤が皮膚に付着すると、火傷症状を起こすので注意する。付着した場合は、直ちに石けんでよく洗い落とす。
- クロロピクリン剤と同様の土壌水分で使用する。

(カ) カーバムナトリウム塩液剤

商品名：[キルパー](#)

a 注意事項

- 対象となる作物、病害虫により使用方法が異なるので、ラベル等で登録内容、注意事項を確認する。
- クロロピクリン剤と反応し、また金属は腐食するので、使用前後に器具を洗浄し、また洗浄状態を確認する。
- 皮膚に対して弱い刺激性があるので、皮膚に付着しないよう注意する。付着した場合は、直ちに石けんでよく洗い落とす。

b 使用方法

- 多雨直後や土壌水分が多すぎる場合には、ガス化効率が悪くなるので使用を避ける。
- 土壌が乾燥しているとガスが抜けやすく、効果が出ない場合があるので、注意する。土を軽く握って放すと割れ目ができる程度の水分含量で使用する。それ以上に乾燥している場合は散水して水分含量を調整する。
- 粘土質土壌や大きな土塊が残っている場合は、効果が劣るので耕起整地は丁寧に実施する。

オ キルパーを用いた前作の古株枯死、病害虫まん延防止

商品名：キルパー

以下の作目では、前作の作物の古株枯死や病害虫のまん延防止を目的とした登録がある。

(ア) 使用方法及び注意事項

- 対象となる作物、病害虫により使用方法が異なるので、ラベル等で登録内容、注意事項を確認する。
 - 前作の野菜類、花き類・観葉植物の栽培終了後または集積した寄生収穫残渣物に使用する。
 - 土耕栽培や養液栽培（土壌・培地）において、かん水装置を用いて薬剤をかん注する場合は次のことを守る。
 - ① 水希釈割合は次を一応の目安とし、ほ場土壌水分状態を考慮して適宜増減する。
 - ・野菜類または花き類・観葉植物の古株枯死目的で使用する場合は、30～100 倍程度を目安とする。
 - ・病害虫蔓延防止目的で使用する場合は、30～100 倍程度を目安とする。
 - ・センチュウ類蔓延防止目的で使用する場合は、100 倍程度を目安とする。
 - ・但し低温期（11 月～1 月）に古株枯死、病害虫蔓延防止の目的で使用する場合は、20～30 倍程度を目安とする。
 - ・にら、にら（花茎）に使用する場合は、30～100 倍程度を目安とする。
 - ② 野菜類または花き類・観葉植物などの古株枯死、病害虫蔓延防止目的であらかじめ被覆した内で灌水処理する場合の被覆期間は3日間（25℃以上）～7日間（10℃）を目安とし、その後ハウスを開放する。
 - ③ きゅうり、なすの病害虫蔓延防止目的で、かん水装置を用いて薬剤をかん注する場合は、被覆はあらかじめ除去して行い、処理中ハウスは3日間密閉する。
 - ④ 本剤使用後の次作物のは種または定植は21～28 日間以降を一応の目安とするが、処理後の天候・気温等を考慮して期間を延長するか、ガス抜き耕起作業を十分行う。
- 使用方法を散布または散布混和処理で行う場合は以下の点に留意する。
- ① 散布は原液または水5 倍程度の希釈液を目安としジョウロなどで散布すると均一に処理できる。
 - ② ほうれんそう害虫蔓延防止目的で処理する場合のほ場土壌は握って崩れる程度のやや乾燥気味で行う。
ほ場土壌水分が高い場合は次作のは種は10 日間以上に延長する。
 - ③ ねぎの寄生収穫残渣集積物に散布処理する場合の被覆期間は3 日～7 日間を目安とする。
 - ④ かんしょの次作の基腐病発病抑制及びにんにくのイモグサレセンチュウ蔓延防止の目的で使用する場合は、原液または水で3 倍程度に希釈して土壌表面に散布し直ちにロータリー等で混和し、直ちに鎮圧又は農業用被覆資材等で被覆する作業体系で実施する。
- 使用方法を注入で行う場合はにら栽培終了後の畝株元周辺に注入する。
 - 薬剤処理前後に被覆または覆土・鎮圧せずに使用する場合は、ビニールハウス等の施設内で行う。

カ 苗立枯性病害の防除

苗立病は土壤消毒によって防除されるが、下記による消毒も有効である。

汚水が流入しないよう注意する。

対象病害は作目により異なる。

苗立枯病防除薬剤の適用範囲及び使用方法 (薬剤名の後の()はFRACコードを示す)

薬剤名	使用方法	(病原菌名)作物名
オーソサイド水和剤80 (M4)	種子処理機による種子粉衣	(ピシウム・リゾクトニア属)未成熟とうもろこし、野菜類(いも類を除く)、花き類・観葉植物、飼料作物
	種子(または塊茎)粉衣	かぼちゃ、きゅうり、しょうが、しろうり、すいか、トマト、なす、ピーマン、メロン
	かん注	オクラ、せり科葉菜類(せりを除く)、とうがらし類、
	散布	はくさい、葉たまねぎ、花き類・観葉植物(ばら、りんどう、せんいちこう、コスモス、ひまわり、シネラリア、スイトピー、みやこわすれ、アンスリウム、斑入りアマドコロを除く)
ダコニール1000 (M5)	土壌かん注	(リゾクトニア菌)トマト、きゅうり、ねぎ、わけぎ (リゾーブス菌)稲(箱育苗)
	セル成型育苗トレイまたはペーパーポット	(リゾクトニア菌)ねぎ
ホームイ水和剤 (M3+1)	種子粉衣	(フザリウム・リゾクトニア属菌)花き類
	種子浸漬	アスター、きゅうり、けいとう、シクラメン、すぎ、ストック、ひのき、べにばな、まつ、
モンカット水和剤 (7)	土壌かん注、種子粉衣	(リゾクトニア菌)トマト、ミニトマト、きゅうり
リゾレックス水和剤 (14)	種子粉衣	(リゾクトニア菌)トマト、ピーマン、なす、きゅうり、ほうれんそう
	土壌かん注	(リゾクトニア菌)アスター、カーネーション、ブロッコリー、豆類(未成熟、ただし、さやえんどう、実えんどう、未成熟そらまめを除く)、実えんどう、未成熟そらまめ、ミニトマト
	散布	アスバラガス
	全面土壌かん注	(リゾクトニア菌)にんじん
	植穴土壌かん注	(リゾクトニア菌)オクラ
リゾレックス粉剤 (14)	土壌混和	(リゾクトニア菌)きゅうり、シクラメン、トマト、ナス、ピーマン
	全面処理土壌混和	(リゾクトニア菌)たまねぎ
タチガレン粉剤 (32)	育苗用土壌に均一に混和する。	すいか
	深さ5~10cmの苗代土壌に均一に混和する。	(ピシウム菌・フザリウム菌)稲(折衷苗代)、稲(畑苗代)
	育苗箱土壌に均一に混和する。	(ピシウム菌・フザリウム菌)稲(育苗箱)
タチガレン液剤 (32)	土壌かん注	(フザリウム菌・ピシウム菌)きゅうり
	苗床かん注	すいか
	全面土壌かん注	(ピシウム菌)メロン
	植穴又は株元かん注	(ピシウム菌)オクラ

キ 土壌線虫の防除(害虫防除を含む)

(ア) 耕種的・物理的防除

ビニールハウス又はガラス温室では、休耕時の夏期ハウス密閉による太陽熱消毒(本項の「[土壌病害等の土壌消毒](#)」を参照)、又は6～9月に土壌還元消毒(本項の「[施設の土壌還元消毒法](#)」を参照)を行う。

前作収穫後、早い時期に残根や残さを除去し、飢餓による線虫の密度低下を図る。この期間は長いほど効果があるが、地温の低い時期は効果が低い。キタネグサレセンチュウには効果が低い。

- ・下記の対抗植物を栽培する。

植物	商品名	サツマイモ ネコブ	キタネコブ	キタネグ サレ
マリーゴールド	アフリカントール、エバーグリーン、セントール	○		◎
クロタラリア・ユンシア	コブトリソウ、ネマコロリ	◎		×
クロタラリア・スペクタビリス	ネマキング、ネマクリーン	◎	○	○
ハブソウ	ハブエース	○		○
ギニアグラス	ナツカゼ、ソイルクリーン	◎	◎	○
エンバク	ヘイオーツ、オーツワン、ニューオーツ、ネグサレタイジ			◎
ソルゴー	つちたろう、ラッキーソルゴー	◎	○	

注)◎：線虫抑制効果が高い、○：線虫抑制効果がある、×：線虫が増殖する、空欄：知見がないか効果が不安定

対抗植物は、同じ種類であっても品種や系統により効果が異なるため、効果が確認されたものを使用する。

対抗植物の効果は線虫の種類によって異なるため、線虫害の原因となっている線虫を特定する。

選定した対抗植物に応じて、定められた栽培方法(栽培時期、栽培期間、は種量)を行う。

- ・線虫密度低下に役立つ前作物を作付ける。

サツマイモネコブセンチュウ	落花生、いちご
キタネコブセンチュウ	イネ科
アレナリアネコブセンチュウ	いちご
キタネグサレセンチュウ	さといも

- ・ネコブセンチュウ類には、2～3年交替の田畑輪換を実施する。
- ・抵抗性品種を作付ける(トマト、さつまいも等)。但し、千葉県多くの地域でトマトの線虫抵抗性は打破されている。

(イ) 薬剤防除

生根内部の線虫に対する土壌くん蒸剤の効果は低いので、栽培終了後、根をよく腐熟させてから土壌くん蒸剤を処理する。

作用機構	作用機構分類コード	薬剤名
燻蒸剤	8A	DC油剤 D-D テロン
	8B	クロールピクリン ドジョウピクリン クロピク 80 ドロクロール クロピクテープ クロピクフロー クロールピクリン錠剤
	8A+8B	ソイリーン ダブルストッパー
	8A+8F	ディ・トラペックス油剤
	8F	ガスタード微粒剤 バスアミド微粒剤
	接触型	1A
1B		ネマキック粒剤 ラグビーMC粒剤 ネマトリンエース粒剤
(FRACコード：7)		ビーラム粒剤
石灰窒素	-	カルメート 5 5 カルメート 6 0 粒状石灰窒素 粒状石灰窒素 4 0 粒状石灰窒素 5 5 石灰窒素 5 0 石灰窒素 5 0 防散 石灰窒素 5 5

次の薬剤は、生育期に土壌処理できる。根こぶが付いている根を回復させる効果はない。使用適期は被害の初期(一般的には定植2～3ヶ月後)である。

商品名 (作用機構分類コード)	作物	対象害虫
ガードホープ液剤 (1B)	トマト、ミニトマト	ネコブセンチュウ トマトサビダニ
	すいか	ネコブセンチュウ
	にがうり	
	メロン	
	きく	ネグサレセンチュウ ハガレセンチュウ ナミハダニ
茶(幼木)	ネコブセンチュウ	
ネマトリンエース粒剤 (1B)	いちじく	ネコブセンチュウ
ネマキック液剤 (1B)	きゅうり、ピーマン	ネコブセンチュウ
	すいか、メロン	
スミバイン乳剤 (1B)	いぬつげ	オオハリセンチュウ
緑化用ベンレート水和剤 (1)		

次の薬剤は、定植前に浸漬処理を行う。

商品名(作用機構分類コード)	作物	対象害虫	備考
パダンSG水溶剤 (14)	さといも	ネグサレセンチュウ	
ネマバスター (1B)	樹木類(いぬつげを除く)	ネグサレセンチュウ	樹木根部浸漬処理は、冬期に行うことが望ましい。夏期の使用や幼木、樹高の割に根鉢・根巻きが極端に小さな場合には薬害が生ずることがあるので注意する。
	いぬつげ		
	せんりょう		
ガードホープ液剤 (1B)	さつまいも(かんしょ)	ネコブセンチュウ	
アグリメック (6)	樹木類	ネグサレセンチュウ	
スミパイン乳剤 (1B)	樹木類	オオハリセンチュウ	
スミチオン乳剤 (1B)			
緑化用ベンレート水和剤 (1)	樹木類		

ク ホモプシス根腐病によるうり科作物急性萎凋症の防除

ホモプシス根腐病は、*Phomopsis sclerotioides* に起因する病害で、わが国では1985年に埼玉県でかぼちゃ・台きゅうりにおける発生が報告された。その後1992年には神奈川県でメロン、かぼちゃ、ゆうがお・すいかでの発生が報告された。本病原菌はうり科作物を特異的に侵し、症状はきゅうり、メロン、すいか、かぼちゃ、しろうり、まくわうりで激しく、台木用かぼちゃ、へちま、とうがんでは比較的軽微であるといわれている。本県においてもすいか、メロン、かぼちゃ、きゅうりで発生がみられる。

病原菌の最低発育限界温度は8℃、最高発育限界温度は32℃付近で、発育適温は24～28℃である。病原菌は根部残渣とともに土壤中に残存して次作の伝染源となる。

(ア) 病徴及び被害

すいか、メロン、かぼちゃなどが果実の肥大期から収穫間近の時期に、茎葉が生気を失って突然萎凋する(急性萎凋症状)。始めは朝夕や曇天の日は回復するが、やがて、全葉が萎れて枯死する。このため、症状が激しい場合には収穫が不可能となる。根部は始め細根が褐変腐敗して脱落し、主根や支根は部分的に淡褐色ないし褐色に変わり、進行すると根全体が暗褐色を呈し引き抜くと切れやすい。枯死した株の根の皮層細胞内にルーペで見える程度の黒色の微小疑似菌核が密生する。

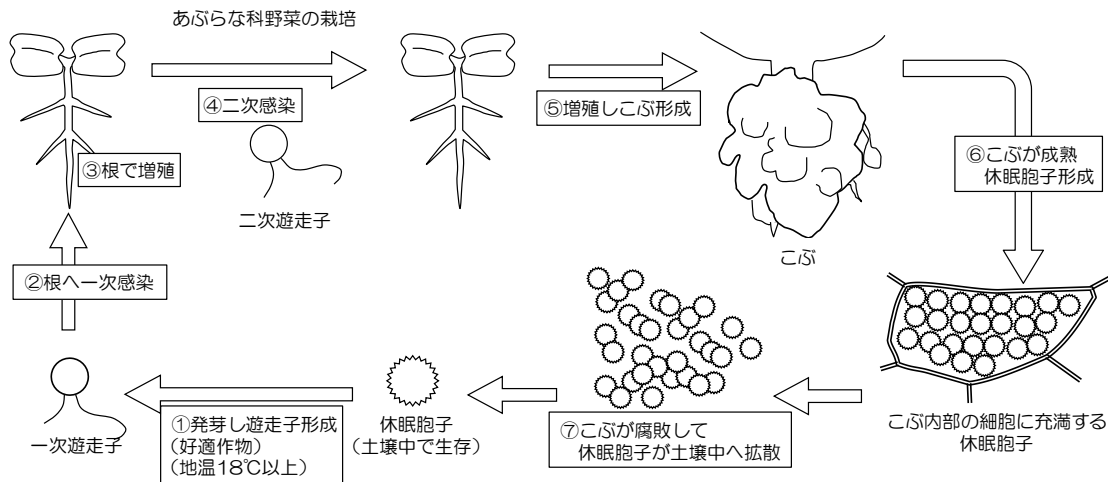
(イ) 防除方法

- ・発病ほ場ではうり科作物を連作しない。
- ・施設栽培では夏期ハウス密閉による土壌消毒(本項の「[土壌病害等の土壌消毒](#)」を参照)及び土壌還元消毒(本項の「[施設の土壌還元法](#)」を参照)により消毒する。トンネル栽培では栽培終了後に、トンネルのすそを引き下ろして、太陽熱を利用してトンネル部分を土壌消毒する。
- ・クロルピクリンくん蒸剤で土壌消毒する(本項の「[土壌病害等の土壌消毒](#)」の[薬剤による土壌消毒](#)を参照)。
- ・生育条件が悪く、樹勢が弱いと発生しやすいため、健全苗を、適正な土壌水分、地温を確保した上適期に定植する。着果はすいかでは3番花、メロン(アムス、タカミ)では9～12節に着果させるように努め、強整枝は避ける。樹勢や天候を見ながら追肥やかん水を行う。着果負担が大きいほど発生しやすく、すいかでは4本整枝2果どりより、3本整枝1果どりで被害が軽くなる。
- ・しおれが見られたら、葉水や葉面散布剤の散布、古マルチ・着色マルチや消石灰を用いての遮光、再摘果などで対応する。

ケ 根こぶ病菌によるあぶらな科野菜根こぶ病の防除

あぶらな科野菜に発生する根こぶ病は、絶対寄生菌である根こぶ病菌 *Plasmodiophora brassicae* に起因する土壤伝染性の病害である。現在は北海道から九州までの広い範囲で、かぶ、カリフラワー、キャベツ、だいこん、はくさい、なばな、わさび及びその他のあぶらな科類に発生が認められている。根こぶ病菌の生活環は次のように考えられている。(下図はおもしろ生態とかしい防ぎ方 根こぶ病-土壤病害から見直す土づくり- (農文協 著・後藤逸男 から改変))。

- ① 土壤中の休眠孢子が発芽し、一次遊走子を形成
- ② 水を媒介し遊走子が宿主の根に感染
- ③ 宿主細胞内で病原菌が増殖し、二次遊走子を放出
- ④ 二次遊走子が宿主の根に再度感染
- ⑤ 宿主細胞内で病原菌が増殖し、根にこぶを形成
- ⑥ こぶ内部で休眠孢子を形成
- ⑦ こぶの腐敗にともない、休眠孢子が土壤中へ拡散



根こぶ病菌は絶対寄生菌であり、あぶらな科植物がほ場にないと増殖することはできない。しかし、休眠孢子的状態で土壤中数年生存するといわれており、防除が難しい。

(ア) 病徴及び被害

あぶらな科野菜の生育期に、葉が生気を失って萎凋する。初期は朝夕や曇天の日には回復するが、やがて回復しなくなり、植物体全体が萎れる。結球性の野菜では、生育が衰えるために結球しなくなる場合がある。症状を呈した植物体を引き抜くと、主根や側根に多数のこぶが形成されており、症状がひどい場合には地際にもこぶを確認することができる。

症状が軽い場合は収穫できることがあるが、重症の場合は植物体が枯死するため収穫できない。結球性の野菜では結球しなくなるため、収穫は不可能となる。かぶなど根部を収穫する野菜では商品価値がなくなる。一方、だいこんではほとんど問題にならない。

(イ) 耕種的・物理的防除

根こぶ病は難防除病害であり、以下の耕種的・物理的防除法を組み合わせることが必要である。

- ・発病歴のないほ場を選定する。
- ・連作を避け、あぶらな科以外の作物と4～5年以上のサイクルで輪作する。
- ・発病ほ場では抵抗性品種を作付ける。
- ・遊走子が根に感染するためには水が必要であるため、ほ場の排水を良くする。
- ・水稻後作では高さ20～30cmの高うねとし、うね内の停滞水をなくす。
- ・地温が18℃以上で発病するため、は種時期や定植時期を調整する。
- ・pH7.2以上では発病が抑制されるため、土壌pHを矯正する。
- ・罹病残さから休眠孢子が拡散するため、発病株は早期に抜き取り、ほ場外に持ち出して処分する。
- ・発病ほ場から耕うん機等を移動する際には、機械に付着した休眠孢子を取り除くため、土をよく払い落とし、丁寧に水洗する。
- ・ほ場内のあぶらな科雑草も伝染源となるため、除草を徹底する。
- ・地床育苗する野菜では、4～5年間あぶらな科作物を栽培していない、排水条件の良い場所に、は種床を設置する。

(ウ) 薬剤防除 [農薬登録情報](#)

薬剤によって土壌消毒する(本項の[「土壌病害等の土壌消毒」](#)の薬剤による土壌消毒を参照)。

コ 白紋羽病の防除 [農薬登録情報](#)

時期	防除法
休眠期	<ol style="list-style-type: none"> 1 無病苗を無病地に植付ける。 2 植木の場合、早期発見に努め、幹を中心に根部を直径 1.5～2m ほど露出し、木が傾かぬよう台や支柱を設け、下に紙などを敷いておく。被害の甚だしい根は切り取り、根の表面だけ侵されているものは刃物で削り落とし、そのくずはこぼさないようにして紙と共に持ち去り処分する。 3 バスアミド/ガスタード微粒剤を使用し、被害株の跡地を消毒後に、なし、ぶどう及び桑を定植する場合、被害根をできるだけ除去した後、夏期～秋期に本剤を跡地の周辺部を含めてできるだけ広めに均一に散布し、深さ 25～40cm に土壌と均一に混和後ポリエチレンフィルム等で 20 日間被覆する。その後被覆を取り除いた後耕起してガス抜きを行い、植付けは翌春行う。 4 トップジンM水和剤を使用し、なしを防除する場合は休眠期に、びわでは収穫後の7月上旬～9月上旬に、樹幹を中心に半径 1m 以内を深さ 40cm に掘り下げた後、1 樹当たり 200～300ℓ をかん注しながら埋め戻す。 5 フジワン粒剤を使用し、なし、うめ、ぶどう、びわを防除する場合、樹幹部周辺の土壌を木の大きさに応じて掘りあげて根を露出させ、薬剤を掘りあげた土壌に混和しながら埋め戻す。 6 フロンサイドSCを使用し、ぶどう、なし、うめ、びわ、キウイフルーツを防除する場合、主幹を中心に半径 1m 程度、深さ 40cm に掘り下げた後、かん注しながら埋め戻す。また、予防的使用が軽症樹については、土壌かん注器を用いることができ、半径 1m 程度の範囲に所定量を注入する。
生育期	<ol style="list-style-type: none"> 1 休眠期にフロンサイドSCのかん注処理を行わず、生育期に白紋羽病による樹勢の低下が認められた場合、ぶどう、なしではそれぞれの収穫前使用日数(ぶどう 21 日、なし 30 日)までにフロンサイドSCのかん注処理を行うことができる。処理法は休眠期の処理に準ずる。 2 温水処理温水点滴処理機を用いて白紋羽病発病ピロ樹株元の 1.5m×1.5m の範囲に 45℃の温水を地下 30cm の地温が 35℃を超えるまで点滴処理することにより、白紋羽病を治療できる。処理後も再感染の危険があるため、経過観察を行う。(詳細は平成 30 年度試験研究普及情報「45℃の温水を用いたピロ白紋羽病の温水治療技術」参照)
植付け時	<ol style="list-style-type: none"> 1 なし及び桑の苗の根部をトップジンM水和剤に 10 分間浸漬する。 2 ぶどう、なしの植付け時には、フロンサイドSCの所定量の薬液(休眠期と同じ)をかん注しながら掘り上げた土を埋め戻すか、植付け後に土壌かん注器を用いて所定量を注入する。 3 白紋羽病多発ほ場では、改植時に温水処理機を用いた熱水点滴処理を行うことでは場の殺菌ができる。熱水点滴処理を行った場合、土壌の病害抑制効果が減少するので、必ず苗の植え付け時にフロンサイドSCのかん注処理を併用する。(詳細は平成 28 年度試験研究普及情報「ナシ改植時の熱水点滴処理を補完する各種併用処理の白紋羽病発病抑制効果」参照) 4 夏期に 1.5m×1.5m の範囲に濃度 1%のエタノールを 600L 灌水し、1 か月間以上被覆し、土壌還元消毒を行うことにより、消毒範囲の地下 60cm の白紋羽病菌は死滅する。発病跡地において消毒後に定植した樹に対する効果の持続性はナシ園により異なる。(詳細は令和 2 年度試験研究普及情報「低濃度エタノールを用いたナシ白紋羽病発病跡地の土壌還元消毒の効果」参照) 5 ピロ白紋羽病の発病圃場でのピロの改植時には、残根の除去、3 年間の休耕後、定植時のフルアジナム水和剤灌注処理を、もしくは定植前の改植予定箇所の高温水処理を行うことで防除できる。さらに、2～3 年間隔で追加処理を行うことで、再発を回避できる。(詳細は令和 6 年度試験研究普及情報「白紋羽病発病圃場におけるピロ改植時の白紋羽病防除体系」参照)