

土壌くん蒸消毒代替技術



土壌くん蒸消毒は、青枯病、根こぶ病、立枯病、線虫等の土壌伝染性病害虫に高い防除効果がある方法として、広く普及していますが、土壌くん蒸剤が土壌から揮散して、周辺住民等や使用者に被害を及ぼすことのないよう、使用後の被覆等の管理が必要であり、作業労力がかかります。

そのため、土壌くん蒸消毒の代替技術として土壌還元消毒や代替殺菌剤等の活用が産地で取り組まれています。

グリーンな栽培体系への転換サポート事業とは

農林水産省は、「環境にやさしい栽培技術」と「省力化に資する先端技術等」を取り入れた「グリーンな栽培体系」への転換を図るため、それぞれの産地に適した技術を検証し、定着を図る取組を支援しています。令和4年度に事業を活用した190件のうち、土壌くん蒸消毒の代替技術の取組は13件です。本パンフレットでは取組4事例の技術検証結果を紹介します。

また、検証が終了した地区では、土壌くん蒸消毒代替技術に関する栽培マニュアル・産地戦略が策定されています。これらの情報も参考にしながら、事業の積極的な活用と、土壌くん蒸消毒の代替技術の取組による「グリーンな栽培体系」への転換をご検討ください。

詳細はこちら
(農林水産省 HP)



栽培マニュアルとは

検証結果を踏まえて、環境にやさしい栽培技術・省力化に資する技術の普及に必要な情報のほか、必要に応じて栽培暦や防除暦を盛り込んだものです。

(例) きゅうり、トマト、いちごの栽培マニュアル(埼玉県)

土壌還元消毒作業マニュアル



令和5年2月
本庄市有機100倍運動推進協議会
本庄農林振興センター

3. 処理方法

①処理開始日の決定
土壌還元消毒で高い消毒効果を得るためには、ビニールを被覆して消毒開始直後の3日間に良好な天候が続くことが重要です。以下の点に注意して、処理開始日を決定しましょう。

- ・消毒期間は最低3週間必要です。
- ・平均地温は30℃以上を保ちましょう。
- ・天候不順で地温の上昇が十分でない場合は、消毒期間を延長します。

②ほ場の準備

- ・残渣は持ち出して、適切に処分します。
- ・土壌は耕起し、なるべく細かく砕土します。
- ・高低差が少なくなるように土壌を均平化します。
- ・障害があれば閉めておきます。
- ・ほ場内に機器があれば、遮熱対策をします。

③資材の散布・混和

- ・10aあたり1tの資材を散布します。
- ・資材の散布後ロータリー耕起で土壌とよく混和します。

資材は粉状または粒状であり、散布方法によっては粉塵が舞います。マスク、保護眼鏡等を用い、散布を行うことが望ましいです。

資材の散布方法は次のような方法があります。ほ場の規模や作業人数、使える機械に合わせて散布方法を検討しましょう。

ア 手作業での散布
機械等を使わず散布します。ほ場を区切り、区画ごとに資材を準備して散布すると均一にまきやすいです。



散布の様子
4

④消毒を終了する

- ・被覆を剥がして土壌を乾燥させます。
- ・よく耕転して、土壌を酸化状態に戻します。
- ・ほ場の状態を見て、「どぶ臭がする」、「土の色が青灰色を呈している」(右写真)など土壌が酸化状態に戻っていない場合は再度耕転しましょう。

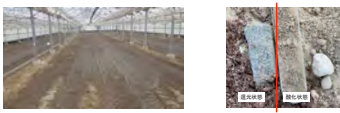


写真 消毒終了後被覆をはがした様子
写真 土の色

4. 土壌消毒の実施時期と実施頻度

土壌還元消毒の処理は最低3週間必要です。また、高い地温を保つことが重要であるため、夏(6～8月)に処理を行うことが望ましいです。栽培期間に合わせて処理時期を決定しましょう。

本土壌還元消毒は2～3年効果があるとされていますが、土壌病害虫が発生している場合は毎年土壌消毒を行う必要があります。病害虫の発生状況に合わせ、発生がひどい場合は新規資材による土壌還元消毒、発生がほとんどない場合は太陽熱消毒など、土壌消毒の方法を選択しましょう。

表 土壌還元消毒実施時期の例

作物	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
きゅうり(露地)						●	●	●				
きゅうり(施設)						●	●	●				
トマト						●	●	●				
いちご						●	●	●				

8

令和4年度にグリーンな栽培体系への転換サポート事業に取り組んだ地域と作物

地 方	技術名	作物名
東 北	代替殺菌剤	ながいも
関東甲信	抵抗性品種、緑肥作物、菌密度診断	キャベツ、はくさい
	代替殺菌剤	こんにゃく
	対抗植物	ブロッコリー、カリフラワー、キャベツ
	土壌還元消毒(糖含有珪藻土)	きゅうり
	土壌還元消毒(糖蜜吸着資材)	トマト、いちご
東 海	蒸気消毒	ストック
	代替殺菌剤、対抗植物	だいこん
北 陸	抵抗性品種	アスター
	緑肥作物	ブロッコリー
中国四国	土壌還元消毒(ふすま)	レタス
	ヘソディム AI アプリ	ブロッコリー、キャベツ、なばな
	土壌還元消毒(ふすま)	マーガレット・ラナンキュラス等
	土壌還元消毒(低濃度エタノール)	トルコギキョウ
九 州	転炉スラグ	キャベツ
	抵抗性品種	ばれいしょ
	土壌還元消毒(糖含有珪藻土)	ピーマン

グリーンな栽培体系の取組事例

各産地で取り組まれた検証の中から、土壌くん蒸消毒代替技術の取組事例を紹介します。

(1) トマト、いちごにおける糖含有珪藻土による土壌還元消毒の検証 本庄市有機 100 倍運動推進協議会（埼玉県）

栽培
マニュアル



糖含有珪藻土による土壌還元消毒の検証を実施したところ、消毒処理後には 30 ～ 40cm の深さまで還元状態となっていることが確認できました。

トマトやいちごにおいては、土壌還元消毒処理の前後で、菌密度が低下していることが確認できました。

土壌還元消毒の処理層の深さ（礫質普通低地水田土）

処理後日数	還元処理層の深さ (cm)	写 真
処理 12 日後	22	
処理 25 日後 (消毒終了)	40	

※写真の赤い線は、還元状態になった深さを示す

トマトの実証ほフザリウム属菌の菌密度

菌 名	処理前 (cfu/g (乾土))	処理後 (cfu/g (乾土))
<i>Fusarium oxysporum</i> (フザリウムオキシスポラム)	1.7×10^3	18
<i>Fusarium solni</i> (フザリウムソラニ)	3.1×10^2	<2.0

いちごの実証ほフザリウム属菌の菌密度

ほ場	菌 名	処理前 (cfu/g (乾土))	処理後 (cfu/g (乾土))
C	<i>Fusarium oxysporum</i> (フザリウムオキシスポラム)	6.5×10^3	1.6×10^2
	<i>Fusarium solni</i> (フザリウムソラニ)	<40.0	<2.0
D	<i>Fusarium oxysporum</i> (フザリウムオキシスポラム)	2.4×10^3	24
	<i>Fusarium solni</i> (フザリウムソラニ)	<40.0	<2.0

(2) ピーマンにおける線虫の防除効果の検証 鹿児島県園芸振興協議会曾於支部（鹿児島県）

栽培
マニュアル



鹿児島県の大隅半島に位置する曾於地域は、促成ピーマンの産地拡大とともに、連作の影響による土壌病害や線虫害の発生が顕在化しています。

検証において、糖含有珪藻土による土壌還元消毒を実施したところ、高い殺虫効果が確認されました。また、消毒処理後の作付けでは、生産終了時まで、土壌病害の発生は確認されませんでした。

線虫調査結果

試験区	処理前 6月30日		処理後 8月26日	
	線虫数	うち ネコブ	線虫数	うち ネコブ
実証	291	0	0	0

(3) レタスにおけるビッグベイン病防除効果の検証 西讃地区環境にやさしい農業推進協議会（香川県）

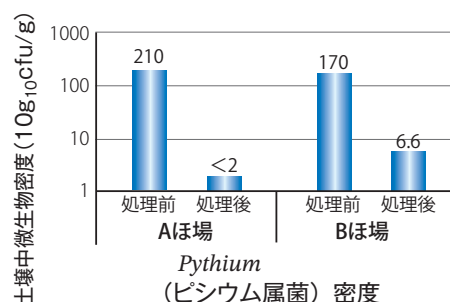
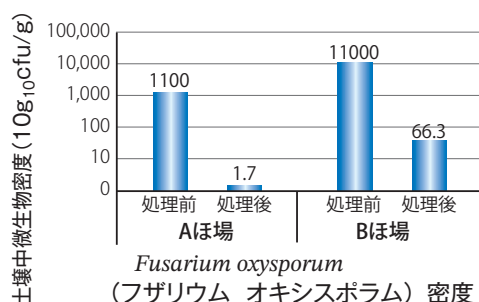


香川県観音寺市、三豊市のレタスの栽培は、取組から 60 年以上が経過し、レタスビッグベイン病などの土壌病害を始めとした病害虫被害による減収が大きな問題となっています。

ビッグベイン病に対しては、定植時の薬剤かん注処理と耐病性品種を組み合わせた対策が取られていますが、菌密度が高いほ場では対策が十分ではなく栽培を困難にしています。

検証において、ふすまによる土壌還元消毒を実施したところ、消毒処理の前後で土壌中の微生物密度が低下していることが確認されました。確認した菌は、病原性のものとは限りませんが、病原性の菌密度も同様に低下していると考えられます。

土壌還元消毒処理の効果

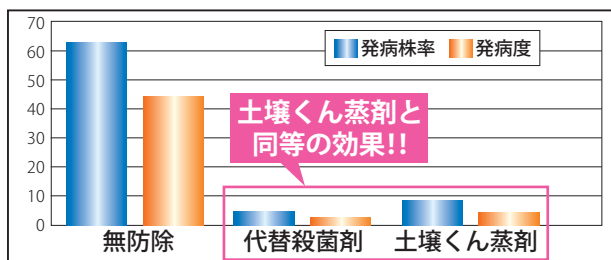


(4) ながいもにおける根腐病の防除効果と経済性の検証（青森県）



代替殺菌剤を検証したところ、慣行（土壌くん蒸消毒）と比較して、同等の防除効果が得られました。また、代替殺菌剤は価格が高いものの、被覆作業が不要となるため、土壌くん蒸剤より防除コストは減少し、作業時間も削減されます。

ながいもの根腐れ病に対する代替殺菌剤の防除効果



植付日：5月24日

試験薬剤の処理方法等：

- ①代替剤：5月19日に土壌混和处理
- ②土壌くん蒸消毒：4月26日～5月16日に土壌くん蒸消毒

病害発生状況：ながいも根腐病多発条件

（培養病原菌をトレンチャー耕で土壌混和）

10a 当たりの作業時間及び防除コスト

（令和4年青森野菜研試験での実績より）

使用薬剤	作業時間	薬剤費	被覆資材費	人件費	廃プラ処理費	合計
代替殺菌剤	1.92h/10a	41,160 円	—	1,638 円	—	42,798 円
土壌くん蒸剤	4.54h/10a	36,345 円	11,846 円	7,822 円	1,369 円	57,382 円

このパンフレットは、農林水産省から「令和5年度グリーンな栽培体系の普及啓発委託事業」を受託し、一般社団法人全国農業改良普及支援協会が作成しました。

農林水産省農産局技術普及課 みどりユニット

※各取組事例の詳細は、栽培マニュアル等に記載の問合せ先までお問合せください。