

隔離養液土耕栽培によるキュウリのセンチュウ対策

1 はじめに

キュウリの施設土耕栽培においてネコブセンチュウによる被害が問題となっています。土壌消毒剤の使用や定植前の殺センチュウ剤の散布は土壌中のセンチュウ密度を減らすのに効果的ですが、土壌の深部など消毒効果が十分ではない部分に根が伸びた場合、寄生するリスクが高まります。

そこで対策として「防根透水シート」を埋設し根域制限をした状態で、養液土耕栽培設備を利用して簡易に土壌消毒をする方法について紹介します。

2 技術内容

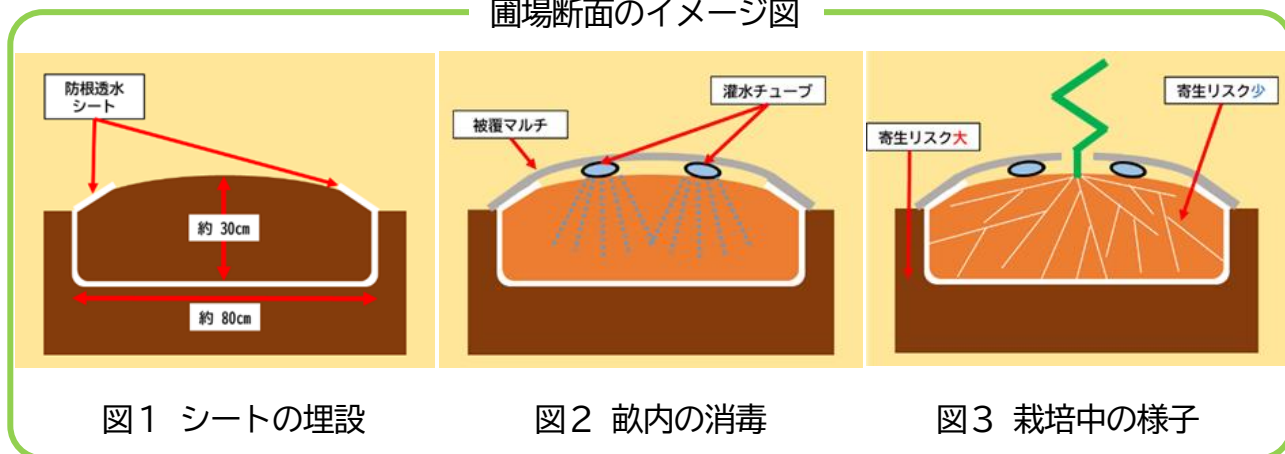
1) 技術の概要

- ・栽培は液肥混入機や灌水チューブ等を利用した養液土耕栽培を基本とします。
- ・防根透水シート（東洋紡 STC(株)）を埋設し箱型に土壌を隔離して畝を作ります（図1）。
- ・栽培に使用する灌水チューブ（もしくは点滴チューブ）をそのまま利用して土壌消毒剤（クロピクフロー（日本化薬(株)））を散布します。（図2）。
- ・消毒期間終了後に植穴を開け、キュウリを定植します。（図3）。

2) 技術のメリット

- ・根域がシートの内側に制限されるため、消毒効果が不十分な部分に根が伸びません。
- ・隔離した状態で消毒→栽培を行うため、センチュウが根域へ侵入するリスクが少なくなります。
- ・栽培に使用する灌水チューブを利用し消毒を行うため簡便です。
- ・灌注剤による消毒よりも作業者の暴露リスクが少なく、基本的にガス抜き耕起の必要もありません。
- ・圃場全体でなく畝部分のみを消毒するため薬剤使用量が抑えられます。

圃場断面のイメージ図



3) 防根透水シートの埋設および畝の成型方法

事前準備：前作の残渣等を除去し、圃場を均平しておく

準備物：防根透水シート(幅 190 cm×100m) 畝の長さ+50 cm程度の長さに切って使用、管理機、スコップ、メジャー、ハサミ、栽培用マルチ、灌水チューブ(1畝あたり2本ずつ、点滴チューブでも可)、灌水チューブの留め具など

【防根透水シート埋設のイメージ】



管理機で溝を掘る



幅 80 cm×深さ 20 cm程度確保



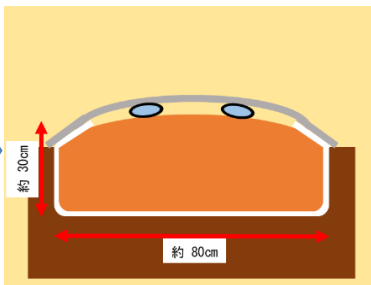
防根透水シートを敷設



溝の横の土で埋め戻し



地上 10 cm程度まで土を盛る



完成形の断面図

- ① 管理機などで土を跳ね上げ、シートを埋設するための溝を掘ります。溝の幅は 80 cm程度、深さは圃場の水平面から 20 cm程度を確保します。
- ② シートに穴が開かないように溝の中の石などを取り除き、防根透水シートを敷設します。
- ③ シートを敷設した溝に土を入れ、埋め戻します。管理機で溝の横を走行する際は、畝の外にはみ出しているシートの端を巻き込まないように注意してください。
- ④ 最終的に溝の底(シートが敷設してある面)から 30 cm程度の高さまで土を盛ります。シートの端に乗っている土も畝の中に入れ、シートの端は畝の中央部に向かって折りたたんでおきます。
- ⑤ このあとの土壤消毒および養液栽培に使用するため、1畝に2本ずつ灌水チューブを設置します。チューブは 20 cm程度間隔を開けて平行に設置し、ずれないように固定しておきます。一度通水し、チューブの端まで水が流れるか確認をします。
- ⑥ 栽培用のマルチを張ります。隙間から根が伸びていかないように、防根透水シートとマルチが密着するように張ります。

4) 灌水チューブを利用した土壌消毒方法

準備する事 : 薬剤の使用法や注意事項を確認しておきます。

準備するもの : 土壌消毒剤 (クロピクフロア (日本化薬))、液肥混入機 (流量比例式のもの)、消毒時被覆用のマルチ (厚さ 0.05 mm 以上のもの、太陽熱消毒を兼ねられるため透明フィルム推奨)、はかり (30 kg 以上計測可能なもの)、温度計 (地中温度測定用、ハウスの外から確認できるものが良い)、保護具、液肥混入機の延長チューブなど

【土壌消毒のイメージ】



- ・液肥混入機、はかりを設置
- ・水で流量や混入量を確認



- ・透明マルチで全面被覆
- ・マルチの端は押さえる



- ・液肥混入機で薬液を混入
- ・接続部はアルミで封をする

製品の使用方法及び注意事項をよく読み安全に配慮して使用してください。その他、以下の注意点も参考に作業を行ってください。

作業上の注意点など

- 年間2作を想定しています。それぞれの作前に土壌消毒剤の使用を推奨します。
- シート埋設後初めての消毒にはクロピクフロア (日本化薬(株)) を使用します。
その後は1作終了ごとに、堆肥等のすき込みを兼ねて耕起した後クロピクフロアを使用するか、抜根せずにキルパー (サンケイ化学(株)) を使用して古株枯死&消毒を行います。
(晩秋~春先の低温時にキルパーを使用する際は、ガス抜き耕起が必要な場合があります。)
- 液肥混入機が消毒剤を使用可能なタイプかメーカーに確認が必要です。
流量比例式 (スミチャージタイプ) を推奨します。
混合タンク方式のものはタンク内でガスが発生し危険ですので使用できません。
- 消毒に使用する薬液量の目安は以下の通りです。
 - ・クロピクフロアの場合
薬液量は 30L/10a 使用します。処理面積は 1 m (畝幅+20 cm) × 畝長さ × 畝本数で計算します。例) 6 m × 50mハウス(4畝)の場合 : 1 m × 50m × 4本 = 2.0a (6 L 使用)
 - ・キルパーの場合
薬液量は 60 L/10a 使用します。処理面積はハウス全面の面積で計算します。
例) 6 m × 50mハウス(4畝)の場合 : 3.0a
- 消毒用のマルチは通路部分も含めて被覆します。

3 技術の効果およびコスト

1) 消毒効果への影響

防根透水シートを埋設した区ではシートを埋設しない場合と比較して、ネコブセンチュウの根への寄生が少なく（表1）、土壌中のネコブセンチュウ頭数も少ない結果となりました（図4）。

表1 根部へのネコブセンチュウ寄生程度調査結果

区名	ネコブ指数	ネコブ着生程度	1本あたりのコブの着生量
防根透水シート +土壌消毒	0	0	認められない
土壌消毒のみ	15	1	わずかに着生あり（根全体の1/4程度まで）
		2	全体の1/4~1/2程度に着生あり
		3	1/2よりも多く、一部に大きなコブ（1~1.5cm程度）あり
		4	根全体に密集、大きなコブも多数

$$\text{ネコブ指数} = \frac{\sum (\text{ネコブ着生程度} \times \text{本数})}{4 \times \text{調査本数}} \times 100$$

※抑制作終了翌日に調査（2023/11/20 採取）各区 20 株を抜き取り目視で確認

耕種概要は右下に記載

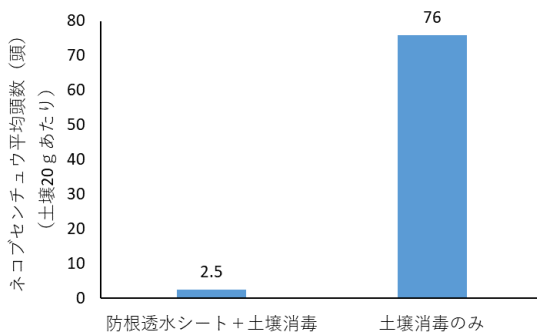


図4 ネコブセンチュウ頭数調査結果

※抑制作終了翌日に採取（2023/11/20）

ベルマン法と検鏡による種同定（土壌 20g 中）

耕種概要は右に記載

○耕種概要

供試品種：穂木 ‘クラージュ2’ 台木 ‘ときわパワーZ2’
 栽培期間：定植：2023/8/10, 収穫：9/5~11/19
 試験場所：福井県美浜町
 栽培様式：畝幅80cm, 通路幅60cm, 株間70cm, 畝長約15m
 1条, 1本仕立て摘心栽培
 肥培管理：基肥 牛糞堆肥：約75kg, 消石灰：3.6kg,
 エコレット266：3.2kg, 珪酸加里：0.4kg
 追肥 液肥特2号 約15L
 備考：クロピクフローによる土壌消毒を実施
 (2023/7/26~8/5)

2) 収量への影響

防根透水シートを埋設した区ではシートを埋設しない場合と比較して、出荷規格内品の収穫量や重量割合は同等の結果となりました（表2）。シートによって根域は制限されますが、収穫量や規格は低下しない結果となりました。

表2 出荷規格別収量調査結果

区名	出荷規格	計算収量 (t/10a)	規格別重量割合 (%)
防根透水シート埋設	秀品	2.3	14.4
	優品	3.2	19.6
	外品	10.6	66.0
	合計	16.1	-
慣行(シート埋設無し)	秀品	2.3	12.6
	優品	3.3	18.3
	外品	12.6	69.1
	合計	18.2	-

耕種概要は右に記載

○耕種概要

供試品種：穂木 ‘クラージュ2’ 台木 ‘ときわパワーZ2’
 栽培期間：定植：2023/4/10, 収穫：5/8~8/4
 試験場所：福井県園芸研究センター内圃場
 栽培様式：畝幅80cm, 通路幅60cm, 株間40cm,
 1条, 1本仕立て摘心栽培
 肥培管理：タンクミックスF&Bによる全量追肥
 備考：土壌消毒は未実施

3) 技術のコスト

1年間あたりの資材費 【3a (6m×50mハウス) で年2作栽培する場合を想定】

資材費	品名	金額(10%税込)	備考
¥78,179	液肥混入機	¥6,285	スミチャージ N50 ¥44,000/7年
	灌水チューブ	¥4,000	100m×4本 ¥20,000/5年
	防根透水シート (東洋紡 STC(株))	¥28,494	190cm×100m×2本 ¥85,000/3年
	クロピクフロー (日本化薬(株))	¥19,200	15L/缶 (¥48,000) , 30L/10a 6L 使用
	キルパー (サンケイ化学(株))	¥16,200	20L/缶 (¥18,000) , 60L/10a 18L 使用
	被覆用透明マルチ	¥4,000	厚さ 0.05 mm、3.6m×100m×2本 ¥20,000/5年

※半促成前にクロピクフロー、半促成終了後（抑制に向けて）にキルパーを使用した場合。

参考 年2作で各作型 0.6 t /10a 増収した場合の増加金額【3a (330 株) で計算】

項目	金額	内訳	金額
販売金額-出荷経費	¥78,888	半促成作 (単価：233 円/kg)	¥30,455
		抑制作 (単価：356 円/kg)	¥48,433

※出荷経費以外の生産費は変動しないと仮定して計算。

※ネコブセンチュウ被害の低減により上記以上に増収が見込める圃場で有効な技術と考えられます。

参考 作業時間の目安 (3a (50m×4 畝) / 1 人の場合)

項目	時間 (h)	備考
溝の堀上	2	管理機使用 (50m×4 畝, 2 往復)
溝の手直し	1.5	溝の整形、石の除去など
シートの敷設	0.5	
土入れ	2.5	管理機使用 (50m×4 畝, 2 往復)
全体の手直し	1	畝の整形など
合計	7.5	

※圃場の状態や作業機の性能等により変動があります。

4 留意点など

- ・3年程度は防根透水シートを埋設したまま栽培や消毒を行うため作ごとに耕起をしない不耕起栽培および元肥を施用しない追肥体系を想定しています。
- ・単年度の試験結果の為シートの耐久性や不耕起栽培による収量等への影響は検討が必要です。耕起を行う場合は小型の耕運機（耕運幅 65 cm×耕運深さ 20 cm程度）などを使用し、シートを破らないように注意してください。

[その他]

研究課題名：キュウリの土壌病害虫対策としての低コスト隔離栽培技術の確立

研究期間：令和5年度

研究担当者：農試 園研センター 野菜・花き研究G 澤崎 光希