

内閣府：SIP（戦略的イノベーション創造プログラム）
「次世代農林水産業創造技術」
「持続可能な農業生産のための新たな総合的植物保護技術の開発」

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

関東地域版

初版（web版）



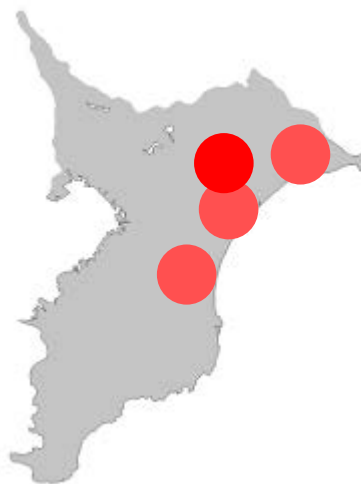
地域の概要

千葉県には促成、半促成、抑制など様々な作型のトマト産地が存在しており、サツマイモネコブセンチュウやトマト青枯病は重要な土壌病虫害です。このマニュアルでは、サツマイモネコブセンチュウの被害を受ける北総台地の抑制トマト、青枯病の被害を受ける九十九里沿岸の促成トマトの作型を事例に、新規資材を用いた土壌還元消毒を紹介します（図 1）。

北総台地の産地では、抑制トマトの作付け前にフスマを用いた土壌還元消毒や土壌くん蒸剤を用いた消毒が行われています。消毒は 6 月からトマト栽培前の 7 月までの間、梅雨の合間の晴天日を狙って実施されています。この産地で新規資材を用いて土壌還元消毒を行ったところ、安定した防除効果が認められました。

九十九里沿岸の産地では、青枯病が多発する圃場で糖含有珪藻土を用いた土壌還元消毒を行いました。フスマを用いた還元消毒は青枯病に対する効果が不安定な事例があるため千葉県内では普及していませんが、糖含有珪藻土を用いた還元消毒では、土壌深層までの青枯病菌の菌密度が大きく低下して検出限界以下になりました。

土壌還元消毒には平均気温 20℃以上を確保できる条件が必要で、千葉県では 6～9 月がこの期間に当たります。9 月いっぱい処理が完了するように計画を立てることが重要です。また、ここで紹介した北総台地の産地では、トマト前作の半促成スイカでホモプシス根腐病によるスイカの急性萎凋症状が発生して問題になっています。本病菌は熱に弱いため、スイカ栽培の後に土壌還元消毒を行うことによって、本病の防除に取り組んでいます。



千葉県のトマト産地の分布

- 九十九里沿岸が中心
- 一部北総台地



ホモプシス根腐病で萎れたスイカ



根腐れ症状

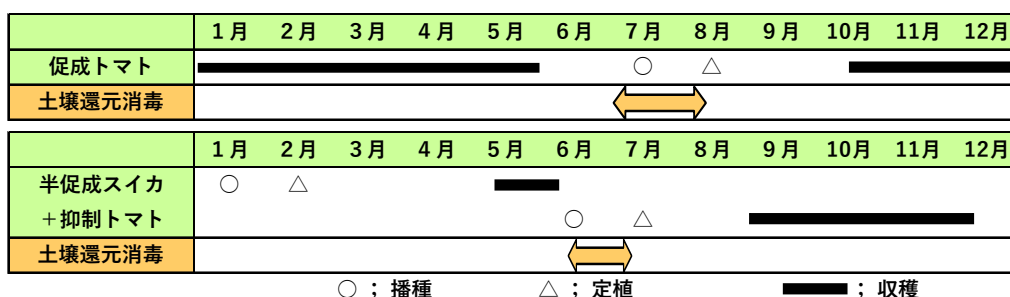


図 1 実証試験を実施した産地の作型例

新規資材を用いた土壌還元消毒

有機物を利用して土壌を酸欠状態（還元状態）にすることで、病害虫の防除を行う方法です。米ぬかやフスマといった有機物は深い層に分布する青枯病菌や線虫に対する殺菌・殺虫効果が不十分です。糖蜜は深層までの殺菌・殺虫効果が高いものの、液肥混入器などが必要で、希釈するための作業がたいへん煩雑です。

新規資材である「糖含有珪藻土」及び「糖蜜吸着資材」は固形資材ですが、水溶性の有機物を含んでいるため、作土層以下 60cm まで還元消毒することが可能です。つまり、どちらかの「新規資材」に替えるだけで、特別な機材や手間をかけることなく、深層まで消毒効果の高い防除技術を導入できます。

① 糖含有珪藻土

糖含有珪藻土は、アミノ酸の生産工程において、糖化液を濾過する工程での副生物として産出されます。本資材は、タピオカスターチの糖化液由来の糖と濾過助剤である珪藻土からなります。



② 糖蜜吸着資材

糖蜜吸着資材は、水溶性の糖を含む家畜飼料として使用されています。大豆皮にサトウキビ糖蜜を吸着・乾燥させたもので、大豆皮 33%とサトウキビ糖蜜 67%を含んでいる粒状飼料（海外からの輸入品）です。



これらの資材は、水に溶けやすい炭素源（糖）を多く含んでいるため、資材をすき込んだ土壌に灌水すると、糖が水の流れによって下層土に到達し、表層土だけでなく下層土まで還元化できます。どちらの資材も消毒の効果は、ほぼ同じです。

処理方法

①天気予報で最初の3日間に晴天が続く日を選んで、処理開始日を決定します。

- 消毒期間は20日間以上が目安。
- 平均地温は30℃以上が最も良い。
- 天候不順で地温の上昇が充分でない場合は、消毒期間を延長する。
- 処理開始後3～5日後にドブ臭がすると、還元化が進んでいる。

②圃場の準備をします。

- 残渣を持ち出して、適切に処分する。
- 土壌を耕起し、なるべく細かく砕土する。
※資材散布後の耕起に支障をきたさない程度にあらかじめ十分に灌水しておく
- 高低差が少なくなるように、土壌を寄せて均平化する。
- 暗渠があれば閉めておく。
- 圃場内に機器があれば、遮熱対策をしておく。

③還元資材を散布・混和します。

- 10aあたり1tの資材を散布する。
- ロータリー耕起で土壌とよく混和する。
- 散布から灌水作業までは1日以内に行う。



④灌水チューブを設置して、ビニールで被覆します。

- 60cm～1m間隔で灌水チューブを設置する。
- 透明のポリエチレンフィルム、POフィルム等で被覆する。
- フィルム周囲を土に入れ込むなどして、密閉度を高める。

⑤灌水します。

- 1 平米あたり 200L 程度の水量を灌水する。
(水量が不明の場合は、表面が湛水状態になるまで。)
- ハウスの開口部を全て閉じて密封状態にする。
- 真夏の高温時に十分に太陽熱を確保できるときは、ハウス資材の劣化を防ぐために天窗やサイドの一部を開けても効果は得られる。



⑥消毒を終了します。

- 被覆を剥がして、土壌を乾燥させる。
- よく耕耘して、土壌を酸化状態に戻す。
- 圃場の状態を見て、場合によっては再度耕耘する。



土壌還元消毒を成功させるポイントは・・・

- ①高い地温を維持できること。
- ②資材を均一に散布し、よく混和して広げること。
- ③湛水状態になるまで灌水すること。

組み合わせる体系化技術

高接ぎ木栽培

高接ぎ木栽培は、慣行接ぎ木（接ぎ木部位：子葉上）より高い位置（同：地際から 10cm 以上）に接いだ苗を利用した青枯病防除技術です。台木品種の持つ“植物体内での青枯病菌の移行と増殖の抑制能”を最大限に活用し、穂木への病原細菌の感染を抑制します。



防除効果の実証事例

【半促成スイカ+抑制トマト栽培】

千葉県では、県の北部（北総台地）に位置する、半促成スイカと抑制トマトを組み合わせた産地において、スイカに発生するウリ類ホモプシス根腐病と、スイカおよびトマトに発生するサツマイモネコブセンチュウの防除を目的に、新規資材を用いた土壌還元消毒を実施しました。

2017 年度は 3 圃場で試験を実施しました。糖含有珪藻土を 1t/10a 処理したところ、どの圃場でもサツマイモネコブセンチュウの密度を検出限界以下に抑えることができました。一方で、フスマを用いた処理では消毒後もセンチュウが検出される圃場がありました（図 2、圃場 A のフスマ 2 区）。

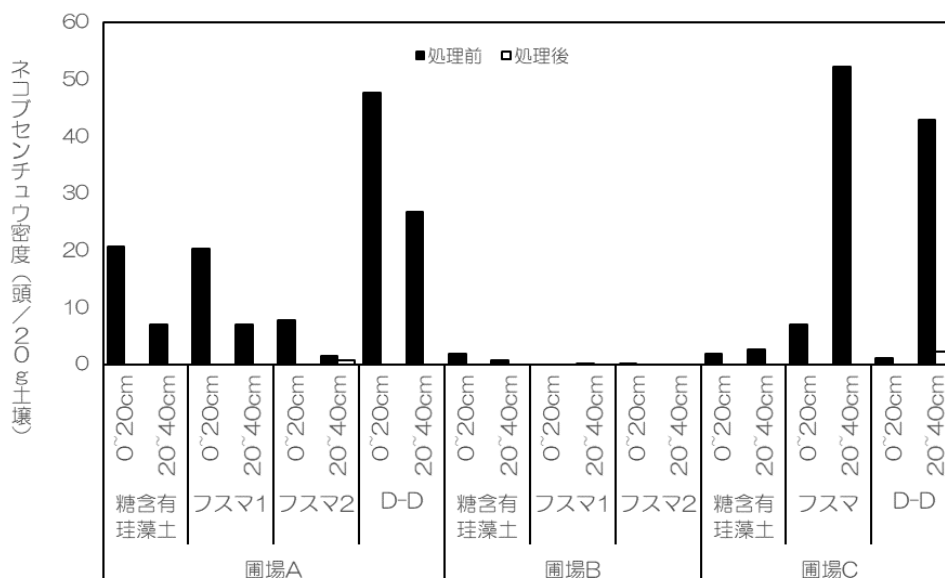


図 2 還元消毒前後の土壌中のネコブセンチュウ密度

注) 資材の処理量は 1t/10a。圃場 A は 2017 年 6 月 8 日から 6 月 28 日まで、圃場 B は 2017 年 6 月 17 日から 7 月 8 日まで、圃場 C は 2017 年 7 月 3 日から 7 月 23 日にかけて還元消毒を実施した。なお、フスマ 1 の灌水量は 200~250L/平米、フスマ 2 は生産者慣行の灌水量とした。

2018年度は2圃場で試験を実施しました。糖含有珪藻土を1t/10a処理したところ、どちらの圃場でもホモプシス根腐病菌の密度を検出限界以下に抑えることができました。フスマ処理でも同様の結果でした(図3)。

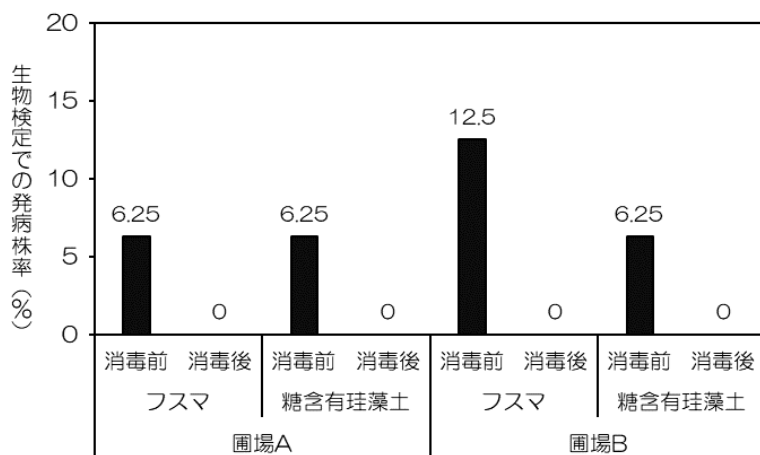


図3 消毒前後の土壌のウリ類ホモプシス根腐病の発病株率(生物検定結果)

注) 処理量は1t/10a。圃場Aは2018年6月1日～7月1日、圃場Bは6月1日～7月1日にかけて還元消毒を実施した。生物検定はキュウリ「南極1号」を用いた幼苗検定で行った。

【促成トマト栽培】

県の東部(九十九里沿岸地域)に位置するトマト産地で、トマト青枯病の防除を目的に土壌還元消毒を行ったところ(2018年)、糖含有珪藻土1t/10a処理では青枯病菌の密度は検出限界以下でしたが、フスマ処理では土壌の深い層で青枯病菌が残っていました(表1)。8月下旬に消毒終了後の圃場に高接ぎ木苗を植え付けたところ、2019年4月の時点で発病は認められていません。

表1 還元消毒前後のトマト青枯病菌密度

施用資材 施用量	調査地点	調査深度 (cm)	青枯病菌密度 (cfu/g)	
			処理前 (7/10)	処理後 (8/17)
糖含有珪藻土 1t/10a	1	10~30	7	<3
		30~60	43	<3
	2	10~30	>2,400	<3
		30~60	460	<3
フスマ 1t/10a	1	10~30	>2,400	<3
		30~60	43	<3
	2	10~30	93	<3
		30~60	150	<3
	3	10~30	43	<3
		30~60	3	<3
	4	10~30	3	<3
		30~60	<3	3

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
関東地域版

本マニュアルは、平成 26～30 年度に実施した内閣府：SIP「次世代農林水産業創造技術」（管理法人：農研機構生研センター）の支援を受けて行った「持続可能な農業生産のための新たな総合的植物保護技術の開発」の成果をとりまとめたものです。

本マニュアルの複製・転載を希望される場合は、下記の発行機関までご連絡ください。

編 集

千葉県農林総合研究センター 病理昆虫研究室
〒266-0006 千葉県千葉市緑区大膳野町 808
TEL：043-291-0151（代表）

国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構
野菜花き研究部門
〒514-2392 三重県津市安濃町草生 360
TEL：059-268-1331（代表）

発 行

国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構
中央農業研究センター
〒305-8666 茨城県つくば市観音台 2-1-18
TEL：029-838-8481（代表）
E-mail：koho-carc@ml.affrc.go.jp
発行日：2019年4月 初版（web版）
