

試験研究成果普及情報

部門	病害虫	対象	普及
課題名：新規資材を用いた施設野菜の土壌還元消毒			
〔要約〕 新規資材「糖含有珪藻土」、「糖蜜吸着資材」を用いて土壌還元消毒を行うことにより、トマトに発生するサツマイモネコブセンチュウ及びトマト青枯病、スイカに発生するウリ類ホモプシス根腐病が防除できる。			
キーワード トマト、ネコブセンチュウ、青枯病、ホモプシス根腐病、土壌還元消毒			
実施機関名	主 査	農林総合研究センター 病理昆虫研究室	
	協力機関	農林総合研究センター 野菜研究室、担い手支援課、海匠農業事務所、山武農業事務所、長生農業事務所、（地独）北海道立総合研究機構道南農業試験場、（地独）青森県産業技術センター野菜研究所、新潟県農業総合研究所、富山県農林水産総合技術センター、石川県農林総合研究センター、岐阜県農業技術センター、和歌山県農業試験場、熊本県農業研究センター、（研）農研機構中央農業研究センター、（研）農研機構九州沖縄農業研究センター、（研）理化学研究所バイオリソースセンター、味の素（株）、（研）農研機構野菜花き研究部門、（株）日本総合研究所	
実施期間	2014年度～2018年度		

〔目的及び背景〕

土壌還元消毒に使用する慣行資材であるふすまや米ぬかは、資材を混和した範囲までしか効果が及ばないという欠点があった。共同研究機関から開発ないし選定された新規資材「糖含有珪藻土」及び「糖蜜吸着資材」は、水溶性の糖を含む粉状又は粒状の固形資材で、水溶性の糖が灌水によって土壌深層まで到達して土壌を還元化させることが可能な資材であり、上記の欠点を補う資材と考えられた。そこで、新規資材による土壌還元消毒技術を確立するため、新規資材の特性、トマトに発生するネコブセンチュウ及び青枯病に対する効果を室内及び圃場モデル試験で明らかにする。さらに、ネコブセンチュウ及び青枯病に加え、スイカに発生するウリ類ホモプシス根腐病に対する防除効果を現地実証する。

〔成果内容〕

- 1 新規資材は固形であるため、土壌還元消毒については従来のふすま等を用いた方法と同じである。詳細は「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 技術版（農研機構、2019年）」を参照されたい。まず、資材を圃場全面に均一に散布し、ロータリーでよく混和・整地する。次に灌水施設を設置し、水量を計

測できる場合は1平方メートル当たり200L、計測できない場合は圃場に十分水が行き渡り一部湛水するまで、十分に散水する。散水チューブを用いる場合は散水前、頭上灌水装置を用いる場合は散水後に、土壌表面を農業用ポリフィルムで被覆し、ハウスを密閉して処理を開始する。暖房器具など電子制御の必要な物品がハウスにある場合は、天窓などで適切に温度管理を行う。「糖含有珪藻土」は還元消毒中に特有の臭気(どぶ臭とも呼ばれる)が弱いため、住宅地等周辺の環境に配慮が必要な場面でも使用が可能と考えられる。3週間程度処理したのち、ハウスを開放し、被覆を除去して1～2回耕うんして土壌を酸化状態に戻す。この手順で土壌還元消毒を行う。

- 2 「糖含有珪藻土」、「糖蜜吸着資材」を10a当たり2t処理し、1平方メートル当たり約200L灌水し、ポリフィルムで被覆して土壌還元消毒を行うと、土壌の浅い層(0～20cm)、深い層(20～40cm)のいずれにおいても、無処理区(水処理のみ)やふすま処理区と比較して、サツマイモネコブセンチュウ及びトマト青枯病菌の密度を抑制でき、特に「糖蜜吸着資材」の効果が高い(図1、表1)。
- 3 北総台地の黒ボク土圃場3圃場において、「糖含有珪藻土」を10a当たり1t処理し、1平方メートル当たり約200L灌水し、ポリフィルムで被覆して土壌還元消毒を行うと、土壌の浅い層(0～20cm)、深い層(20～40cm)のいずれにおいてもサツマイモネコブセンチュウの密度が検出限界以下となった(図2)。一方、D-D剤を用いた土壌くん蒸、慣行資材であるふすまを用いた土壌還元消毒処理では、深い層でネコブセンチュウが検出される圃場が認められた(図2)。しかし、トマト栽培中はふすま処理と同様にセンチュウ被害が発生し、糖含有珪藻土は開発中の資材でコストが未定であるが概ね10a当たり15万円程度と試算されており高額なことから、経営的なメリットは認められない(データ省略)。糖蜜吸着資材もほぼ同じコストと試算されており、経営的なメリットは無いと考えられる。浅い層(0～20cm)ではウリ類ホモブシス根腐病菌密度が抑制される(図3)。
- 4 九十九里沿岸の砂質土圃場で「糖含有珪藻土」を10a当たり1t処理し、1平方メートル当たり約200L灌水して土壌還元消毒を行うと、土壌の浅い層(10～30cm)、深い層(30～60cm)のいずれにおいても、トマト青枯病菌の密度を抑制でき(表2)、処理後に抵抗性台木「Bバリア」を用いた接ぎ木苗を作付けると、青枯病は発生しない(データ省略)。

[留意事項]

- 1 土壌還元消毒は、太陽熱を用いた消毒技術であるため、6～9月頃の晴天日が多い時期に実施する。
- 2 作業内容は、従来のふすまを用いた土壌還元消毒と同様であるが、土壌の深い層まで還元化するため、還元消毒終了後の耕うんは、土壌を酸化状態に戻すために十分に行う。

- 3 糖含有珪藻土、糖蜜吸着資材ともに固形の資材であるため、取り扱いにはふすまと大きな差は無い。ただし、糖含有珪藻土は粉状で粉立ちしやすいため、マスクなどを着用するのが良いと考えられる。
- 4 糖含有珪藻土は開発中の資材であるため、詳細は千葉県農林総合研究センターに問い合わせる。糖蜜吸着資材は「オマラス 95」という商品名で輸入販売されている家畜用の資材であり、一般に購入できる（取扱いは有限会社サンピラーズ）。

[普及対象地域]

県内全域

[行政上の措置]

[普及状況]

県内での導入事例はない。

[成果の概要]

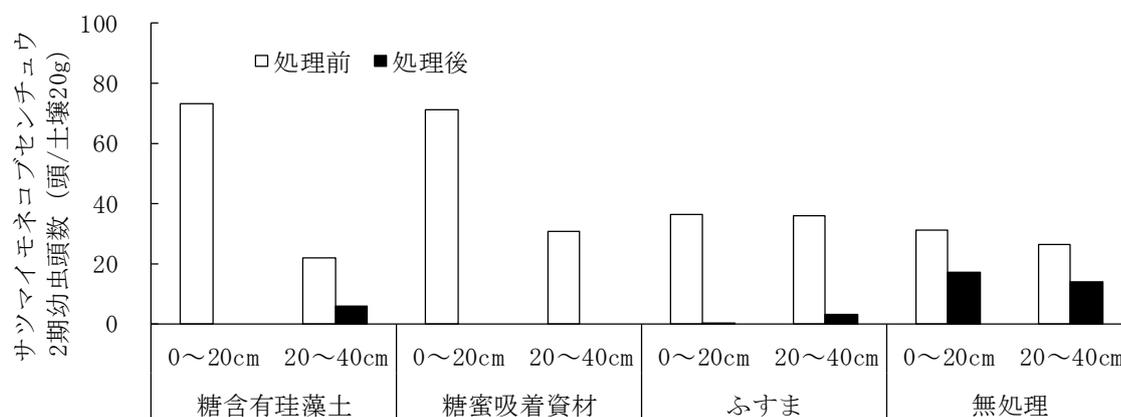


図1 新規資材を用いた土壤還元消毒前後の土壤中のサツマイモネコブセンチュウ二期幼虫頭数

注) 8月4日に各資材を2t/10a(ふすまは1t/10a)施用後、耕うんし、ポリフィルムで被覆した。8月5日にハウスを密閉して1平方メートル当たり200L灌水し、8月22日まで土壤還元消毒を行った。無処理区は水処理のみで土壤被覆は行わなかった。8月22日にハウスを開放し、被覆を除去して耕うんを行った。処理前の土壌は8月2日に、処理後の土壌は8月22日に採取した

表1 新規資材を用いた土壌還元消毒後のトマト青枯病菌汚染土壌埋設物の菌密度

資材名 処理量	埋設 深度	青枯病菌密度 (cfu/生土1g)		
		反復1	反復2	平均値
糖含有珪藻土 2t/10a	20cm	700	750	725
	40cm	12,500	1,250	6,875
糖蜜吸着資材 2t/10a	20cm	0	250	125
	40cm	500	1,250	875
ふすま 1t/10a	20cm	2,700,000	1,840,000	2,270,000
	40cm	3,350,000	1,900,000	2,625,000
無処理	20cm	81,750,000	54,250,000	68,000,000
	40cm	36,750,000	2,675,000	19,712,500

注1) 処理は図1と同様に行った。ただし、青枯病菌汚染土壌は8月4日の耕うん後に埋設し、8月22日に回収した

2) 調査は希釈平板法で行った

3) 処理前の埋設土壌の菌密度は173,600,000cfu/生土1gであった

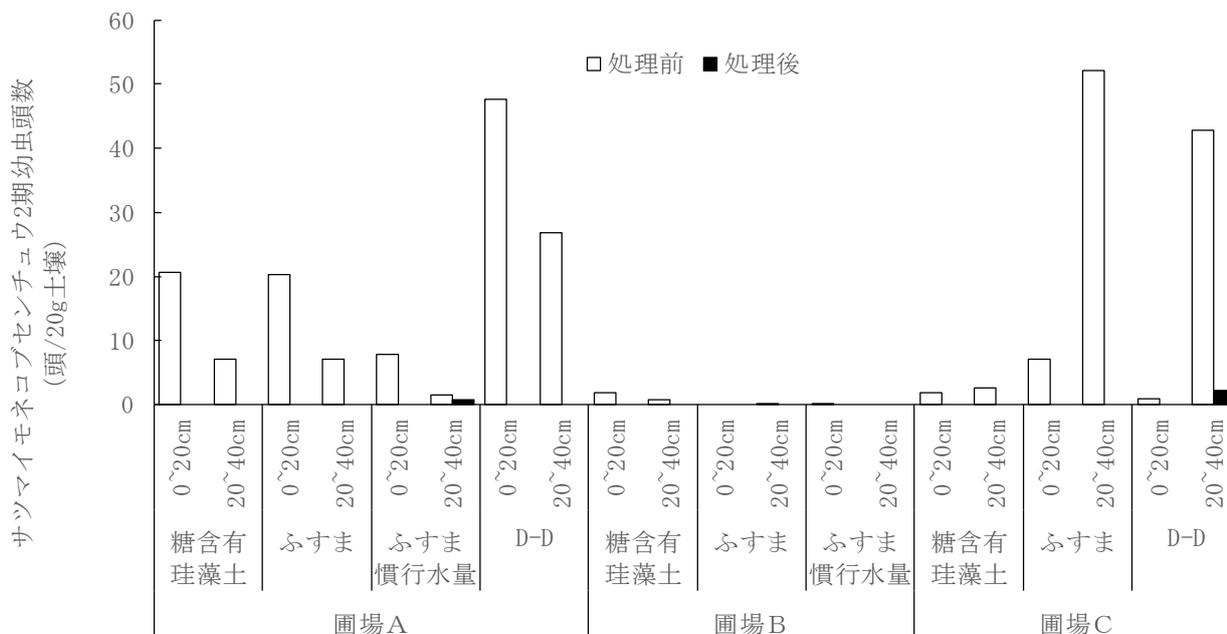


図2 糖含有珪藻土を用いた土壌還元消毒前後のサツマイモネコブセンチュウ二期幼虫頭数

注1) 土壌還元消毒は、圃場Aが平成29年6月8日～6月28日、圃場Bが同6月17日～7月8日、圃場Cが同7月3日～7月23日にかけて実施した。いずれの圃場においても、処理当日に糖含有珪藻土ないしふすまを1t/10a施用して耕うんし、1平方メートル当たり概ね200Lを灌水した。その後、農業用フィルムで被覆し、ハウスを密閉して消毒を行った。消毒終了後はハウスを開放し、被覆を除去して耕うんを行った。処理前の土壌はいずれの圃場も還元消毒資材の施用前に、処理後の土壌は消毒終了後の耕うん前に採取した

2) 圃場A及びBでは、上記の灌水方法以外に、生産者慣行の方法で灌水した区を設け、図中に「ふすま慣行水量」と示した

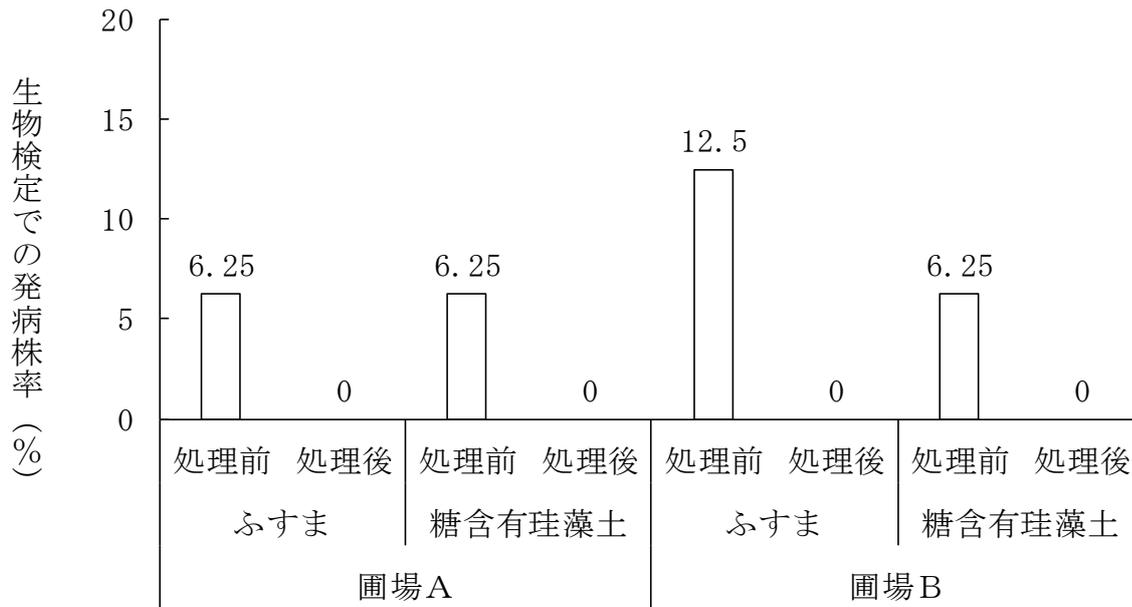


図3 糖含有珪藻土を用いた土壌還元消毒前後のウリ類ホモブシス根腐病リスク

注1) 土壌還元消毒は、圃場Aが平成30年6月1日～7月4日、圃場Bが同6月13日から概ね21日間実施した。いずれの圃場においても、処理当日に糖含有珪藻土ないしふすまを1t/10a施用して耕うんし、1平方メートル当たり概ね200Lを灌水した。その後、農業用フィルムで被覆し、ハウスを密閉して消毒を行った。消毒終了後はハウスを開放し、被覆を除去して耕うんを行った。処理前の土壌はいずれの圃場も還元消毒資材の施用前に、処理後の土壌は消毒終了後の耕うん前に採取した

表2 糖含有珪藻土を用いた土壌還元消毒前後のトマト青枯病菌菌密度

施用資材 施用量	調査地点	調査深度 (cm)	青枯病菌密度 (cfu/生土1g)	
			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
ふすま 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

注1) 土壌還元消毒は、糖含有珪藻土区及びふすま区の調査地点1及び2は平成30年7月17日～8月17日、ふすま区の調査地点3及び4では同7月20日～8月17日にかけて実施した。処理当日に糖含有珪藻土ないしふすまを1t/10a施用して耕うんし、圃場が十分に湛水するまで灌水した。その後、農業用フィルムで被覆し、ハウスを密閉して消毒を行った。消毒終了後はハウスを開放し、被覆を除去して耕うんを行った。処理前の土壌はいずれの圃場も還元消毒資材の施用前に、処理後の土壌は消毒終了後の耕うん前に採取した。

2) 調査はMPN-PCR法で行った

[発表及び関連文献]

- 1 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 技術版(農研機構、2019年)
- 2 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(同上)
https://www.naro.affrc.go.jp/publicity_report/publication/pamphlet/tech-pamph/130490.html
- 3 鐘ヶ江良彦ら、千葉県における糖含有珪藻土を用いた土壌還元消毒のサツマイモネコブセンチュウに対する効果、日本植物病理学会大会、口頭発表、2017年
- 4 鐘ヶ江良彦ら、千葉県における糖含有珪藻土を用いた土壌還元消毒のサツマイモネコブセンチュウ及びスイカホモプシス根腐病菌に対する効果、日本植物病理学会大会、口頭発表、2018年
- 5 令和元年度試験研究成果発表会(野菜部門)

[その他]

本研究は、内閣府戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)「次世代農林水産業創造技術」(管理法人:生研支援センター)によって実施された。