

糖含有珪藻土を用いた土壌還元消毒による トマト青枯病の防除

～ ミニトマト栽培圃場において土壌深層まで病原菌を消毒できる ～

1. はじめに

促成長期どり栽培ミニトマトでは、トマト青枯病が問題となっている。改植時期に土壌消毒を実施し青枯病を防除することが重要である。

青枯病は、感染すると植物全体が急速に萎凋し、枯死に至る。青枯病菌は土壌深層まで分布するため、太陽熱土壌消毒やふすまを用いた土壌還元消毒では深層までの消毒効果が不十分であり青枯病菌を完全に死滅させることは難しい。そこで、土壌深層まで消毒効果があり、処理作業が容易な新たな技術として糖含有珪藻土を用いた土壌還元消毒処理法を確立する目的で、現地圃場および試験場内圃場において消毒効果を検討した。

2. 土壌還元消毒とは

ビニルフィルム等で土壌表面を被覆し空気の流入を遮断しながら、ふすま等の有機物をエサに土壌中の微生物を増殖させる。増殖した微生物に土壌中の酸素を一気に消費させることで、土壌を酸欠状態（還元状態）にし、病害虫を死滅させる消毒方法である。

3. 糖含有珪藻土の特徴

水溶性の糖を多く含む珪藻土を主体とした粉状の資材である。この資材に含まれる糖分が灌水時に水に溶け、深層へ移行する。深層に存在する微生物が糖分をエサとして増殖する際に、土壌中の酸素を一気に消費することにより、土壌を還元状態にし、地下深くまで消毒効果が得られる。



4. 土壌還元消毒処理手順



① 所定量の糖含有珪藻土を散布する。



② 散布後耕耘して、資材を土壌に混ぜ込む。



③ 灌水チューブを60～70cm間隔で設置する。



④ 空気の流入を防ぐためビニルフィルムで被覆し、灌水を開始する。直ちにハウスを密閉し、3週間以上の被覆とハウスの密閉を維持する。

5. 結果

1) 糖含有珪藻土を用いた土壌還元消毒効果（現地試験）

糖含有珪藻土1t/10a、1.5t/10a処理区および太陽熱土壌消毒区（以下、太陽熱区）を表1のとおり設け、土壌消毒を行ったところ、土壌中の青枯病菌密度は消毒後に全ての区で減少した（表1）。太陽熱区は反復Iで消毒後に7.4cfu/g乾土の菌が検出された。糖含有珪藻土1t/10a区、1.5t/10a区は全ての反復で消毒後および作付け後の菌密度が検出限界未満であった。青枯病の発病は、消毒前は全ての区で認められたが（表2）、消毒後の作付けでは全ての区で認められなかった。

2) 連作下における消毒効果の持続性

(試験場内試験)

トマトおよびミニトマト連作下における糖含有珪藻土を用いた土壌還元消毒の効果の持続性を検討した。糖含有珪藻土1t/10aを用いた土壌還元消毒後、3作目まで発病株、感染株ともに確認されなかった(表3)。一方、無処理区の発病株率は、1作目が0%、2作目が90%、3作目は0%であり、感染株率は消毒後1作目は32.1%、2作目は90%、3作目は24.5%であった。

糖含有珪藻土1t/10a区の土壌中青枯病菌密度は消毒後から3作目終了時まで検出限界未満であった(表4)。無処理区は、消毒前から3作目終了時まで青枯病菌が検出された。

表1 土壌中の青枯病菌密度(現地試験)

試験区	反復	地下0~30cmの青枯病菌密度(cfu/g乾土)		
		消毒前 2017年6月	消毒後 2017年8月	作付け終了後 2018年7月
糖含有珪藻土1t/10a	I	>2400	N.D.	N.D.
	II	>2400	N.D.	N.D.
	III	N.D.	N.D.	N.D.
糖含有珪藻土1.5t/10a	I	>2400	N.D.	N.D.
	II	>2400	N.D.	N.D.
	III	3.6	N.D.	N.D.
太陽熱	I	460	7.4	3.0
	II	3.6	N.D.	N.D.
	III	1100	N.D.	N.D.
	IV	N.D.	N.D.	N.D.

青枯病菌密度は中央農研測定による。
N.D.は検出限界(3cfu/g乾土)未満を示す。
土壌還元消毒は2017年7月~8月に実施。

6. まとめ

以上の試験結果から、本技術はミニトマトの青枯病の防除対策として有効であると考えられた。また、場内試験において消毒後3作目まで青枯病の発病株および感染株が確認されず、青枯病の防除効果が長期間維持できると期待される。

7. おわりに

本技術について、生産者向けのマニュアルと技術者向けのマニュアルを作成した。以下のWebページに掲載しているのので、ぜひ参考にさせていただきたい。

(環境部 林 佑香)

表2 土壌消毒前後作の青枯病発病株率(現地試験)

試験区	反復	調査株数	発病株率(%)	
			消毒前作付け 2017年6月	消毒後作付け 2018年6月
糖含有珪藻土1t/10a	I	160	90.0	0
	II	160	23.2	0
	III	160	6.0	0
糖含有珪藻土1.5t/10a	I	160	19.0	0
	II	160	23.2	0
	III	168	6.5	0
太陽熱	I	160	54.7	0
	II	168	6.5	0
	III	160	15.3	0
	IV	160	0.6	0

発病株は萎れの有無により判断した。
2017年9月26日にミニトマト「アイコ」(台木「Bバリア」)の慣行接ぎ木苗と高接ぎ木苗を各畝に1条ずつ定植。
土壌還元消毒は2017年7月~8月に実施。

表3 土壌還元消毒後1作目から3作目終了までの発病株率と感染株率(試験場内試験)

試験区	消毒後1作目 2016年9月~2017年6月			消毒後2作目 2017年6月~8月			消毒後3作目 2017年9月~2018年4月		
	調査株数	発病株率 (%)	感染株率 (%)	調査株数	発病株率 (%)	感染株率 (%)	調査株数	発病株率 (%)	感染株率 (%)
糖含有珪藻土1t/10a	25	0.0	0.0	20	0.0	0.0	28	0.0	0.0
無処理	28	0.0	32.1	20	90.0	90.0	29	0.0	24.5

土壌還元消毒は2016年7月~8月に実施。
調査は各作付けの終了時に実施。

表4 消毒前から土壌還元消毒後3作目までの土壌中青枯病菌密度(試験場内試験)

試験区	反復	深さ	消毒前	消毒後	1作目終了時	2作目終了時	3作目終了時
			2016年7月	2016年8月	2016年9月~2017年6月	2017年6月~8月	2017年9月~2018年4月
糖含有珪藻土1t/10a	I	0-10cm	4.8×10^4	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
		20-30cm	9.3×10^5	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
		40-50cm	9.3×10^2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	II	0-10cm	1.1×10^4	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
		20-30cm	7.1×10^3	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
		40-50cm	7.3×10^3	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
無処理	I	0-10cm	6.3×10^5	2.0×10^2	N.D.	4.6	2.2×10^3
		20-30cm	6.3×10^2	7.1×10^3	9.6×10^2	7.2×10^3	N.D.
		40-50cm	1.8×10^3	N.D.	2.1×10	3.2×10^2	2.2×10^4
	II	0-10cm	5.2×10^2	3.2×10^2	2.4×10	9.3	N.D.
		20-30cm	2.1×10^4	3.5×10^2	7.8×10	3.7×10^3	N.D.
		40-50cm	1.2×10^3	N.D.	1.5×10	1.4×10^4	8.8×10^3

N.D.は検出限界(8.7-12.5cfu/g乾土)未満を示す。
土壌還元消毒は2016年7月~8月に実施。

マニュアル http://www.naro.affrc.go.jp/publicity_report/publication/pamphlet/tech-pamph/130490.html
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:国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構生物系特定産業技術研究支援センター)によって実施した。