

**[成果情報名]低濃度エタノールを利用した土壌還元消毒によるショウガ青枯病の防除技術**

**[要約]**地温の上昇が期待できる夏期に、多量の低濃度エタノール液を土壌中に注入後、土壌表面をポリエチレンフィルムなどで被覆密閉状態に保つ土壌還元消毒を実施すると、土壌中のショウガ青枯病菌の密度を低減可能で、翌年の発病を抑制できる。

**[キーワード]**ショウガ、青枯病、低濃度エタノール、土壌還元消毒

**[担当]**生産環境課、病理担当

**[代表連絡先]**電話 088-863-4915

**[研究所名]**高知県農業技術センター、農研機構農業環境変動研究センター

**[分類]**普及成果情報

**[背景・ねらい]**

露地ショウガは高知県の重要な品目であるが、土壌伝染性病害である青枯病が発生し、多発した圃場では次作の栽培ができないなど、甚大な被害を生じており、生産現場からは防除法の開発が強く望まれている。

そこで、低濃度エタノールを利用した土壌還元消毒によるショウガ青枯病防除技術を開発する。

**[成果の内容・特徴]**

1. ショウガ青枯病菌は土壌深部にも分布するが（表 1）、エタノールの濃度が 0.5～1% になるように土壌還元消毒資材（商品名：エコロジアル）を希釈し、土壌中に注入後被覆する土壌還元消毒を実施することにより、土壌の上層だけでなく、下層の菌密度も低減させることができる。また、地温が十分に上昇した場合には、翌年にショウガを栽培しても青枯病の発生は確認されない（表 2 の試験 1～4、図 1 の試験 1～3）。
2. 夏期の気象条件や立地などによって、地温が十分に上昇しない場合には病原菌密度低減効果が劣るので（表 2 の試験 5、図 1 の試験 5、表 3）、処理後の地温は 30℃以上をできるだけ長く確保できることを目安とする。
3. 被覆前に低濃度エタノール液を処理すると、周囲に匂いが拡散するので、必ず被覆後に処理する。また、処理した低濃度エタノール液が河川に流出する恐れがある場合や暗渠を設置している圃場では実施しない。土壌への注入速度が速すぎると処理した低濃度エタノール液が周囲にあふれるので、圃場条件にもよるが、概ね 100～200L/分/10a の割合とする。
4. エタノールの濃度が 0.75% で注入量が 70L/m<sup>2</sup> の場合の消耗品費は、被覆資材費を含めて約 24 万円/10a であるが、本病が発生した場合に起こりうる収穫皆無のリスクを軽減できる。

**[普及のための参考情報]**

1. 普及対象：ショウガ生産者
2. 普及予定地域・普及予定面積・普及台数等：高知県内のショウガ栽培面積約 420ha
3. その他：

[具体的データ]

表1 ショウガ青枯病発生圃場における病原細菌の垂直分布

圃場名	調査地点	土壌の深さ (cm)		
		0-30	30-60	60-90
A	①	$4.3 \times 10^4$	$5.3 \times 10^2$	$1.1 \times 10^2$
	②	$1.5 \times 10^3$	ND	ND
	③	$3.3 \times 10^2$	$6.7 \times 10^2$	ND
B	①	ND	ND	ND
	②	$4.6 \times 10^4$	$9.7 \times 10^3$	$1.1 \times 10^3$
	③	$3.9 \times 10^4$	$9.0 \times 10^3$	$2.3 \times 10^3$

注) 数字は土壌 1g 当たりの青枯病菌数 (cfu/g 土壌)、ND: 検出限界以下

表2 現地ショウガ圃場における低濃度エタノールを利用した土壌還元消毒のショウガ青枯病菌に対する効果

年	試験番号 (面積) (場所) 処理日 (処理期間)	調査地点 <sup>a)</sup>	処理前		処理後		翌年の 発病			
			菌密度 <sup>b)</sup>	Bio-PCR <sup>c)</sup>	2 価鉄 <sup>d)</sup> (ppm)	菌密度 Bio-PCR				
2018	試験 1 (6a) (土佐市宮ノ内) 7月17日 (84日)	①	上層	$2.7 \times 10^3$	+	125	ND	—	なし	
			下層	$3.3 \times 10^1$	+	0	ND	—		
		②	上層	$2.3 \times 10^2$	+	50	ND	—		
			下層	ND	+	0	ND	—		
		③	上層	$1.6 \times 10^4$	+	50	ND	—		
			下層	$1.0 \times 10^2$	+	0	ND	+		
	試験 2 (10a) (土佐市塚地) 7月26日 (75日)	①	上層	$1.3 \times 10^3$	+	0	ND	—	なし	
			下層	$3.3 \times 10^1$	+	0	ND	—		
		②	上層	$2.7 \times 10^2$	+	0	ND	—		
			下層	$1.1 \times 10^3$	+	0	ND	—		
		③	上層	$3.3 \times 10^2$	+	0	ND	—		
			下層	$1.0 \times 10^2$	+	0	ND	—		
2019	試験 3 (10a) (四万十町打井川) 8月8日 (55日)	①	上層	$3.3 \times 10^2$	+	nt	ND	—	なし	
			下層	$3.3 \times 10^2$	+	nt	ND	—		
		②	上層	ND	+	nt	ND	—		
			下層	nt	nt	nt	ND	—		
	③	上層	$6.7 \times 10^2$	+	nt	ND	—			
		下層	nt	nt	nt	ND	—			
	試験 4 (14a) (土佐市塚地) 8月9日 (62日)	①	上層	ND	—	0	ND	—		なし
			下層	ND	—	0	ND	—		
②		上層	ND	—	0	ND	—			
		下層	ND	+	0	ND	—			
試験 5 (17a) (四万十町打井川) 8月22日 (71日)	④	上層	ND	+	nt	ND	—	栽培し なかつた		
		下層	nt	nt	nt	ND	—			
	①	上層	$1.3 \times 10^3$	nt	0	ND	+			
		下層	$1.7 \times 10^2$	nt	20	ND	+			
②	上層	$3.3 \times 10^1$	nt	0	ND	—				
	下層	$2.3 \times 10^2$	nt	0	ND	—				
③	上層	$1.7 \times 10^2$	nt	0	ND	—				
	下層	nt	nt	0	ND	+				

a) 上層: 0~30cm、下層: 30~60cm、b) 土壌 1g 当たりの菌数 (cfu/g 土壌)、nt: 未調査、ND: 検出限界 ( $3.3 \times 10^1$ ) 以下、c) +: 検出された、 -: 検出されなかった、d) 2 価鉄の濃度 (ppm)

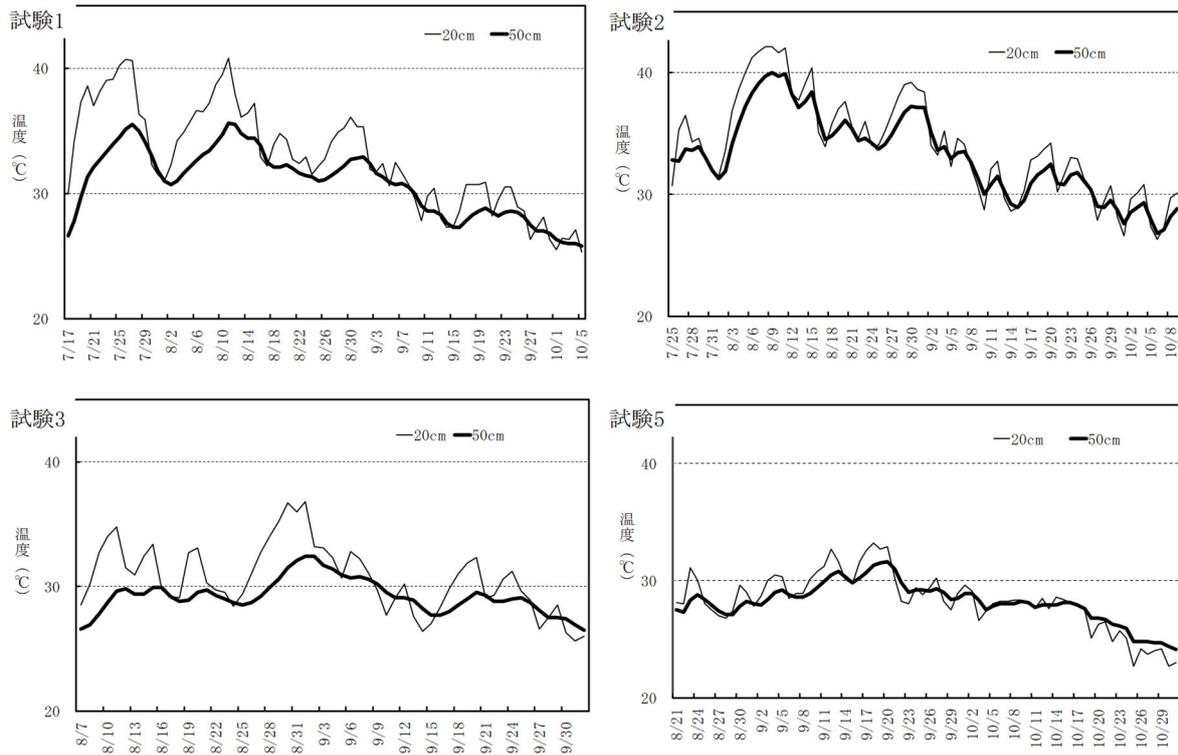


図1 低濃度エタノールを利用した土壌還元消毒実施圃場における地下20cmおよび地下50cmの地温の推移  
注) 表2の試験圃場における測定結果

表3 ショウガ青枯病菌に対する低濃度エタノールを利用した土壌還元消毒の効果に及ぼす温度の影響

温度	調査項目	1週間後	2週間後	3週間後	4週間後
15°C	菌密度 (cfu/g 土壌)	6.0~9.3×10 <sup>4</sup>	2.8~4.0×10 <sup>4</sup>	1.5~1.9×10 <sup>4</sup>	3.0~3.3×10 <sup>3</sup>
	Bio-PCR <sup>a)</sup>	nt	nt	nt	+
	2価鉄 (ppm)	0	5	20	20
25°C	菌密度 (cfu/g 土壌)	1.3~2.0×10 <sup>4</sup>	3.3×10 <sup>2</sup> ~2.7×10 <sup>3</sup>	ND~3.3×10 <sup>1</sup>	nt
	Bio-PCR	nt	nt	-, +	nt
	2価鉄 (ppm)	20	50	50~125	nt
35°C	菌密度 (cfu/g 土壌)	ND	ND	nt	nt
	Bio-PCR	-	-	nt	nt
	2価鉄 (ppm)	20~50	50~125	nt	nt

注) 実験室内で実施した3反復の結果。a) Bio-PCR (+: 検出、-: 検出されない)、ND: 検出限界以下、nt: 未調査

(矢野和孝)

[その他]

予算区分: 県単、競争的資金 (イノベーション創出強化研究推進事業)

研究期間: 2016~2019年度

研究担当者: 矢野和孝、林一沙、森田泰彰、堀田光生 (農研機構農環研)

発表論文等:

1) 矢野ら (2019) 日植病報、85:75

2) 矢野ら (2019) 日植病報、85:304