

令和元年度 成績概要書

課題コード（研究区分）： 3102 - 326391 （経常（各部）研究）

1. 研究課題名と成果の要点

- 1) 研究成果名：いちごの高設栽培における低濃度エタノールを用いた土壌還元消毒による萎黄病の防除対策
(研究課題名：低濃度エタノールを用いた土壌還元作用による高設栽培いちごの培土消毒法の開発)
- 2) キーワード：土壌還元消毒・低濃度エタノール・高設栽培・イチゴ萎黄病
- 3) 成果の要約：高設栽培いちごにおいて萎黄病が発生した場合、湛水・加温可能な施設においてエタノール濃度 1~2%、被覆・湛水期間 3 週間、培土内の平均温度 20℃以上とする還元消毒により、培土を充填したまま消毒可能である。処理期間中はベッド内の湛水条件を維持することが必須である。

2. 研究機関名

- 1) 担当機関・部・グループ・担当者名：花野菜・研究部・生産環境 G・主査 佐々木 純
- 2) 共同研究機関（協力機関）：（胆振農業改良普及センター東胆振支所）
- 3) 研究期間：平成 29 年度～令和元年度 （2017～2019 年度）

4. 研究概要

1) 研究の背景

いちごなどの園芸作物では、近年高設栽培で培土を使った養液栽培が増加している。当初は無病の状態で栽培しているが、2~3 年で萎黄病等の病害が発生することが多く、培土の交換あるいは土壌くん蒸剤によりベッドごと消毒する方法がとられている。しかし、培土の交換は労力の負担が大きく、土壌くん蒸剤は取り扱いが難しいことから、より安全で効果の高いクリーンな消毒技術が必要とされている。

2) 研究の目的

いちごの高設栽培に用いた培土を充填したまま再利用するため、人や周囲の作物に影響を及ぼすリスクの少ない、低濃度エタノールを用いた土壌還元作用による消毒法を開発する。

5. 研究内容

1) 低濃度エタノールを用いた土壌還元作用による消毒法の処理条件の検討

- ・ねらい：培土における最適消毒条件を解明するとともに、低濃度エタノールを用いた還元消毒で低温条件でも可能な消毒法の開発を行う。
- ・試験方法等：培土（ロックウール培土、粗粒火山灰・ピートモス・ココピート混合培土）
アルコール資材（土壌還元消毒用資材「エコロジアル」）
被覆方法（ストレッチフィルムを密着させて空気を抜いて被覆）
- ・調査項目：酸化還元電位、pH、培土温度、萎黄病菌密度、発病度（萎黄病、疫病）

2) 低濃度エタノールを用いた土壌還元作用による高設いちご栽培の培土の消毒法の現地実証

- ・ねらい：低濃度エタノールを用いた施設栽培の培土消毒法の現地実証を行う。
- ・試験項目等：酸化還元電位、pH、培土温度、非病原性フザリウム菌密度

6. 成果概要

1) いちごの高設栽培に用いた培土の低濃度エタノールによる還元消毒において、処理するエタノール濃度は 1 および 2% で菌密度を下げる効果が認められた。このときエタノール濃度は高い方が効果が優った（表 1）。培土内の温度は、平均 20℃以上で効果が認められ、平均 18℃では不十分であった。処理後の発病に対して、エタノール濃度 1 および 2% で効果が認められ、0.5% の効果は不十分であった（表 2）。還元消毒の処理期間は、2 週間に比較して 3 週間では均一に効果が認められた。以上の結果から、処理条件をエタノール濃度 1~2%、処理期間 3 週間、培土内の平均温度 20℃以上とした。

2) A 市の高設栽培施設（発泡スチロールベッド、湛水・加温可）において、エタノール濃度を 1%、処理期間 3 週間、培土内の平均温度 20℃以上の条件で消毒を実施した。平成 29 年度は、漏水により湛水条件を維持できず、菌密度の低下はわずかで消毒効果は得られなかった。これに対し、湛水状態が維持された平成 30 年度の処理では処理 3 日後以降に還元状態となり、10 カ所に埋設した非病原性フザリウムのうち、地表面に近い培土深 3cm の 2 カ所でわずかに検出されたものの、8 カ所では検出されず、無処理に比較して菌密度の低下が認められ、消毒効果が得られた（図 1）。

3) A 市現地試験と同様の条件で萎黄病菌を還元消毒し、いちごに接種したところ、処理区では発病は認められなかった（データ略）。また、現地試験で実施したエタノール処理液の追加について、処理開始 3 日後の追加処理を検討したところ効果が認められた（データ略）。

4) エタノール濃度 1%、処理期間 3 週間、培土内平均温度 20℃以上の還元消毒で、いちごの疫病菌に対して効果を検討したところ、無処理に比較して効果があるものの実用性はなかった（データ略）。

5) 以上の結果から、本消毒法はいちごの萎黄病を対象に、いちごの高設栽培（湛水・加温可）において培土の消毒に利用することができる。1 ベッド（約 45m）当たりの還元消毒の費用（被覆フィルム含む）は、エタノール濃度 1~2% で 1,422~2,688 円+暖房費と試算された。

<具体的データ>

表1 低濃度エタノールによるいちごの萎黄病菌に対する土壌還元消毒の効果

培土の平均温度 (°C)	検出部位の深さ	<i>Fusarium oxysporum</i> 検出菌数 (個/g (乾物重))				
		エタノールの処理濃度				無処理
		0%	0.5%	1%	2%	
17.6	3cm	3,300	470	350	ND	46,000
	7cm	4,300	180	230	130	
20.3	3cm	30,000	2,500	ND	ND	760,000
	7cm	34,000	800	ND	ND	
23.9	3cm	32,000	570	ND	ND	510,000
	7cm	42,000	160	ND	ND	

注) ・発泡スチロールベッド: 培土深 10-12cm、幅 19cm、長さ 2m ・培土: 粗粒火山灰・ピートモス・ココピート混合培土
 ・所定濃度に希釈したエタノール処理液でベッドを湛水状態とし、ストレッチフィルムで被覆し約 3 週間処理
 ・萎黄病菌胞子含有パーライトを埋設して Fo-G1 選択培地で検出、ND は 17 個/g 未満
 ・無処理は、各処理と同じ温室内でプランターに詰めた培土に含菌パーライトを埋設し、湛水せず静置

表2 低濃度エタノールによるいちごの萎黄病に対する土壌還元消毒の効果

エタノール濃度	発病度	
	処理時の平均培土温度	
	約20°C	約24°C
0%	25.0	12.5
0.5%	4.2	0
1%	0	0
2%	0	0
無処理	25.0	20.8

注) ・供試品種「久留米 44 号」(培土温約 20°C)
 「宝交早生」(培土温約 24°C)

・萎黄病菌胞子含有パーライトを、約 3 週間還元消毒処理した後、各 12 株の株元に接種。無処理は、プランター内の培土に含菌パーライトを埋設し、湛水せず約 3 週間静置後、6 株の株元に接種
 ・接種後は 25°C 16 時間、20°C 8 時間で管理し、約 1~2 ヶ月後に株ごとに発病指数を調査し、発病度を求めた。

調査基準 1: 維管束の褐変と小葉の黄化変形を認める、
 2: 小葉の黄化に加え、株が萎縮、
 3: 株全体の黄化萎縮が顕著、4: 枯死

発病度 = { (Σ 指数別発病株数) × 指数 ÷ (調査株数 × 4) } × 100

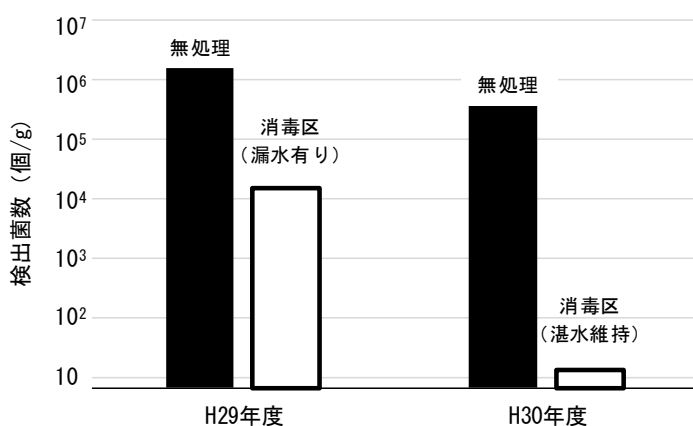


図1 現地実証試験における非病原性フザリウムに対する低濃度エタノール (1%) による土壌還元消毒の効果 (A 市現地圃場 (湛水・加温可))

注) ・処理期間および平均培土温:

(平成 29 年度)

H30. 2. 19~3. 13、3cm 深 20. 5°C、7cm 深 21. 3°C

(平成 30 年度)

H31. 1. 16~2. 7、3cm 深 20. 1°C、7cm 深 22. 5°C

・還元消毒区は、現地培土から分離した非病原性

Fusarium oxysporum 含有パーライトをベッド (約

45m) に 10 サンプルを埋設。処理終了後に回収し、

Fo-G1 選択培地で検出 (検出限界 6. 7 個/g 未満)

・無処理区はプランター内の培土に含菌パーラ

イトを埋設し、湛水せず施設内に静置 (1 サンプ

ル)

・処理前の含菌パーライトのフザリウム菌密度

H29 年度 3.9×10^6 個/g、H30 年度 1.0×10^6 個/g

7. 成果の活用策

1) 成果の活用面と留意点

本成績は、イチゴ萎黄病発生高設栽培施設 (湛水・加温処理可) における防除対策として活用する。

2) 残された問題とその対応

8. 研究成果の発表等