

令和6年度 ジャパンフラワー強化プロジェクト推進事業 実証は実績書
低濃度エタノールを使用した土壌還元消毒によるトルコギキョウの土壌病害防除効果の検証

所属：東部農業事務所担い手・園芸課
群馬県花き振興地域協議会

1 目的

管内では現在、農薬による土壌消毒のほか、フスマを用いた土壌還元消毒が行われているが、土壌病害の防除効果が十分ではないケースも多く見られる。これは農薬やフスマが混和されず効果が得られない下層（地下30cm以下）に病原菌が残存し、深根性のトルコギキョウの根が下層に到達するため発症すると考えられる。

そこで、液状で容易に下層まで浸透する低濃度エタノールを用いた土壌還元消毒の防除効果等について確認するとともに、処理における作業性及び経済性を検証し、本実証を活用した技術普及により土壌病害の発生抑制と収量増加、環境負荷低減を図る。

2 導入技術

- ・低濃度エタノールを利用した土壌還元作用による土壌消毒技術実施マニュアル及び技術資料（平成24年（独）農業環境技術研究所他）
- ・生産者と技術指導者のためのトルコギキョウ立枯病対策事例集（2021年農研機構野菜花き研究部門）

3 設置場所：太田市富若町

4 耕種概要

（1）供試作物 トルコギキョウ（エレガンススノー、エレガンスグリーン他）

（2）作型等

- ・播種期 購入苗を利用
- ・定植期 試験区：8月2日～9日
対照区：9月4日～15日
- ・出荷期 試験区：1番花 10月13日～11月17日、2番花 6/20～7/10 予定
対照区：1番花 12月20日～2月26日、2番花 4月～6月上旬予定

（3）管理方法 農家慣行栽培による

（4）試験期間 令和6年6月1日～令和7年2月28日

5 試験方法

（1）区制：1区10a反復なし

（2）試験内容

区名	処 理 内 容
試験区	低濃度エタノールによる土壌還元消毒*1
対照区	薬剤（ダゾメット微粒剤）による土壌消毒*2

*1：整地後灌水チューブを設置して農ポリで全面被覆し灌水を実施。翌日エタノール 55.0～59.9wt%剤（商品名：エコロジアル）1,000Lを液肥混入器（商品名：スミチャージ）で約120倍に希釈し灌水チューブでほ場全体に施用。

*2：対照区は、ダゾメット微粒剤（商品名：バスアミド微粒剤）を30kg施用して耕耘し、被覆資材（農ポリ）で被覆。

6 記帳方法

実証は設置場所の農業者が別紙の実証は管理作業等記録用紙に各作業の実施日及び作業内容を記録

7 実施体制

太田市内及びJA 邑楽館林館林花き部会トルコギキョウ生産者、東部農業事務所普及指導課

8 現地検討会、講習会、研修会等の開催

(1) 時 期：令和6年7月10日、10月28日、令和7年2月26日

(2) 回 数：3回

(3) 対象者：太田市内及びJA 邑楽館林館林花き部会トルコギキョウ生産者、JA 太田市花き部会員、

(4) 人 数：延べ26人

9 調査結果

(1) 還元化の確認

低濃度エタノールによる土壌還元消毒処理後、深度別（10～20cm、20～30cm、30～40cm、40～50cm、50～60cm）に土壌を採取しジピリジル試薬で確認したところ、60cmの深さまで薄い赤色になり、耕耘した層よりも深くまで還元状態になったことが確認出来た。

(2) 菌密度調査とハウス内気温推移

土壌消毒前のフザリウム菌は、土壌を採取した地下0～30cmの試験区4箇所中3箇所と対照区3箇所中1箇所で菌密度が高かったが、土壌消毒後は全ての採取地点で菌密度が低くなった（図1・表1）。

土壌消毒前の青枯病菌は、土壌を採取した地下30～60cmの試験区4箇所中1箇所では菌密度が高かったが、土壌消毒後は菌密度が低くなった。また、4地点で土壌消毒後の密度の方がわずかに高くなった（図1・表1）。

放線菌は、土壌消毒後の試験区では低くなった地点の方が多かったが、対照区では高くなった地点の方が多かった（図1・表1）。

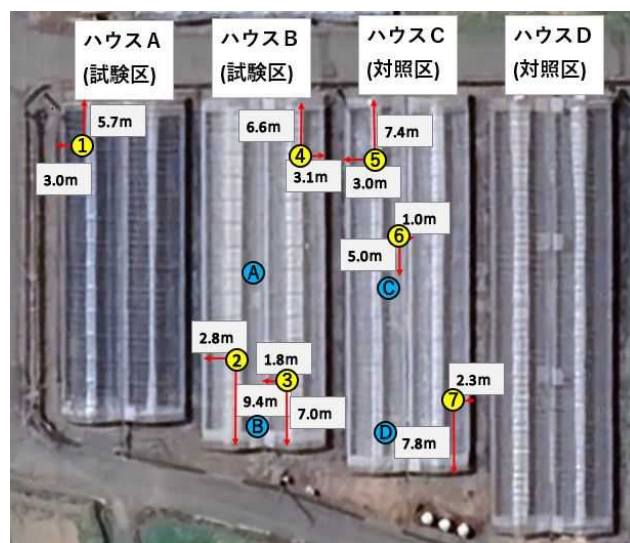


図1 土壌検体採取地点(①～⑦)とおんどり設置箇所(A～D)

表1 フザリウム菌、青枯病菌、放線菌の菌密度（消毒前・消毒後）

No.	サンプル名	フザリウム菌 ×10 ¹		青枯病菌 ×10 ²		放線菌 ×10 ⁴	
		消毒前	消毒後	消毒前	消毒後	消毒前	消毒後
1	試験区①-浅	<1	<1	<1	<1	1500	640
2	試験区②-浅	260	<1	<1	<1	520	310
3	試験区③-浅	360	<1	<1	<1	490	240
4	試験区④-浅	350	<1	<1	1	200	460
5	試験区①-深	<1	<1	<1	<1	41	66
6	試験区②-深	12	<1	<1	2	82	150
7	試験区③-深	2	<1	60	<1	170	120
8	試験区④-深	23	<1	<1	<1	66	62
9	対照区⑤-浅	3	1	<1	<1	110	440
10	対照区⑥-浅	1500	<1	<1	<1	190	570
11	対照区⑦-浅	17	<1	<1	2	150	710
12	対照区⑤-深	<1	<1	<1	<1	49	150
13	対照区⑥-深	27	<1	<1	<1	68	160
14	対照区⑦-深	<1	1	<1	2	84	74

注) 浅：地下0～30cm、深：地下30～60cm
放線菌～青枯病菌の値は（cfu/g新鮮土壌）
分析方法：フザリウム菌…FOG1寒天培地、青枯病菌…選択培地、放線菌・細菌…エッグアルブミン寒天培地

土壌消毒期間中の地温は、試験区では消毒期間前半が梅雨時期であり天候の悪い日が多かったことから、かろうじて 30℃を確保できた。対照区は天候が良かったことから、ほぼ 40℃以上を確保できた(図1・図2)。

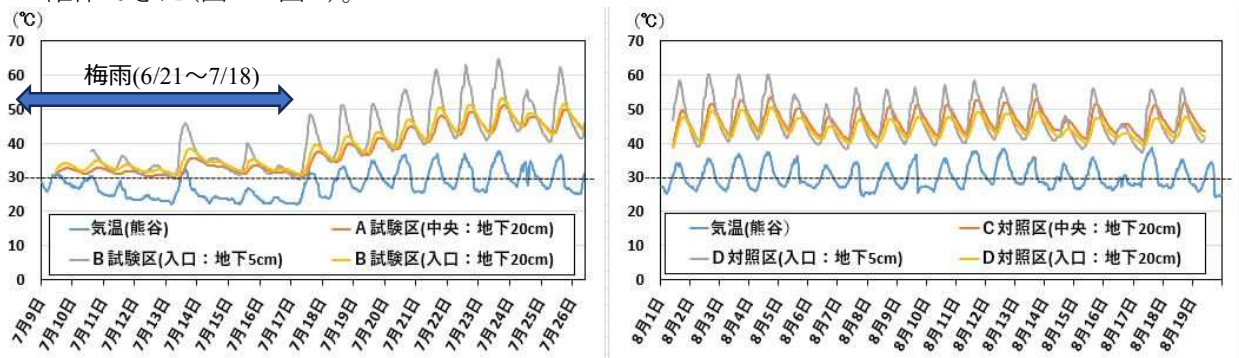


図2 ハウス内土壌消毒期間中の地温推移

(左：試験区(土壌消毒 7/8～7/29)、右：対照区(土壌消毒 7/30～8/23))

(3) 栽培期間中の土壌病害発生程度

試験区では、1番花の開花直前までは土壌病害の発生率は低かったが、徐々に増加した。特に、1番花の収穫終了後の2番花生育初期で増加率が大きくなった。品種による土壌病害発生率の差は大きかった(発生率低：モアナライトピンク 2.2%、モアナホワイト 2.3%、発生率高：エレガンスシャンパン 15.5%) (図3)。

対照区では、1番花の収穫後半までは土壌病害の発生率は低かったが、1番花の収穫終了後の2番花生育初期で増加率が大きくなった。品種による土壌病害発生率の差は大きかった(発生率低：レイシラベンダー 0.2%、発生率高：クリスハート 12.8%)。

発生した土壌病害の多くは、試験区・対照区共に青枯病、立枯病であった。

(参考：前年度調査品種の土壌病害により収穫できなかった割合は 15.6～63.3% (2番花))



写真1：土壌病害発生場の様子 (前年の2番花(4.11))

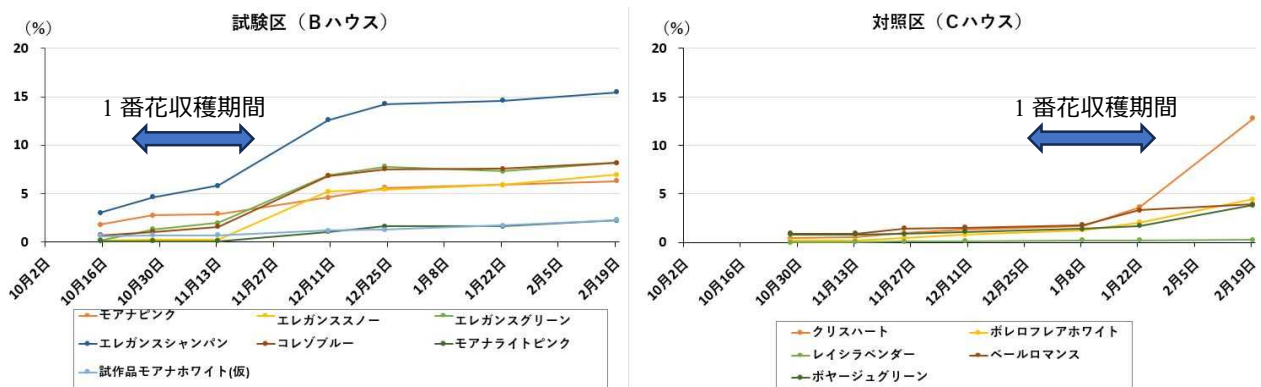


図3 土壌病害発生割合推移

(4) 生育開花調査 (草丈、開花期)

1番花収穫期の草丈は、試験区の品種で 69.6～86.2cm 程度、対照区の品種で 56.0～78.4cm 程度となった。

1番花の開花は、試験区(Bハウス)の品種で 10月18日～11月17日、対照区(Cハウス)の品種で 12月20日～1月20日となった(図3)。

(5) 経済性調査 (10a あたり経費試算)

低濃度エタノール土壌還元消毒経費の 328,000 円は、販売単価 140 円で試算すると 2,343 本 (328,000÷140 円) 販売した金額と同額となる。周年栽培では 30,000 本/10 a 定植して 2 度収穫を行うことから、1 番花の病害発生が 1,172 本 (定植本数の 3.9%) 以上であれば、土壌病害による売り上げの減少額は、低濃度エタノール消毒にかかる経費を上回る (減価償却を考慮しない場合) (表 2・表 3)。

表 2 低濃度エタノールによる土壌還元消毒経費 (10 a)

品名	数量	金額(税込・円)
エタノール	1,000 L	200,000
液肥混入器	1 台	50,000
かん水チューブ	1,000m	78,000
合計		328,000

表 3 トルコギキョウ周年栽培粗収益

単位収量	単価	金額
48,600 本	140.0 円	6,804,000 円

※群馬県農業経営指標より

(6) 作業性調査 (10a あたり作業時間)

土壌消毒にかかる作業時間は、試験区で 7.5 時間、対照区で 2 時間となり、その差は 5.5 時間となった (表 4)。

表 4 土壌消毒にかかる作業時間 (10a)

作業	低濃度エタノール	バスアミド
整地・かん水チューブ設置・ビニール被覆	3.5 時間	—
薬剤散布・耕耘・ビニール被覆	—	2 時間
エタノール処理	4 時間	—
合計	7.5 時間	2 時間

※作業人数は 4 人

(7) 生産者評価

低濃度エタノールによる土壌消毒は、バスアミド消毒等と比べ作業時間は多くかかるが、苦になるほどではないとの評価であった。また、消毒後の土壌病害は前年度に比べ大幅に減り、草丈も伸びて出荷規格の上がる割合が伸びたことから、土壌消毒の効果を実感しているとの評価であった。

10 考察

(1) 低濃度エタノール土壌還元消毒のメリット

耕うんする深さや土壌消毒機のくん蒸剤を打ち込む深さのような制約がなく、液状で土中深くまで容易に浸透することから、土壌の深くまで消毒をすることができる。また、フスマや糖蜜などを利用した土壌還元消毒と同様の原理で、土壌の消毒効果は土壌が還元される結果として生じる間接的なものであるため、低濃度エタノールは農薬に該当しない。

主成分がエタノールなので、環境への負荷が小さい。

(2) 低濃度エタノール土壌還元消毒の課題

エタノール量 (濃度) のほか、地温や被覆期間により土壌病害虫に及ぼす効果が異なり、水量によっても散布液の到達する深さが変わってくる。湛水状態が保てない排水が良好なハウスでは、効果がやや劣る恐れがあるなど、これらの条件次第で効果が左右される。

11 成果の活用方法及び波及効果

低濃度エタノール消毒資材は既存の資材と比較して高価であるため、利用に躊躇する生産者も多い。ただ、実証ほど土壌病害発生率の低下について確認できたことから、既存の資材で効果が十分でなく、土壌深くに菌が残っていると思われる生産者に対して、本技術の理解を深める資料として活用したい。