

トルコギキョウの土壤病害虫に対する太陽熱土壤消毒と熱水土壤消毒の防除効果

茨城県農業総合センター園芸研究所 富 田 恭 範

はじめに

茨城県のトルコギキョウの作付面積は、1990年の統計（「茨城の園芸」）に初めて1 haが記載されて以来年々増加し、2002年には11 haとなり、出荷数量329万本、生産額2億円と本県花き栽培の主要品目の一つとなっている。

このように作付面積が増加してきたトルコギキョウにおいて、1998年ごろより生育期間中に立枯れ症状を生じる株が発生するようになった。本症状の原因を究明するため、立枯れ症状を示す株から菌の分離等を行った結果、立枯病、茎腐病、株腐病、根腐病、青かび根腐病、白絹病、青枯病、灰色かび病、黄化えそ病の発生を確認した（富田ら、2004）。このうちの灰色かび病と黄化えそ病を除く7病害が土壤伝染性の病害であり、その他に土壤害虫であるネコブセンチュウ類による被害も発生していた。この結果から、立枯れ症の主要因は土壤病害虫であり、トルコギキョウを10年近く栽培している圃場では、連作により土壤中の病原菌やネコブセンチュウ類の密度が増加してきていることが考えられる。今後、土壤病害虫による被害が急激に拡大することが懸念されるため、効果的な防除方法の確立が農家から望まれている。

そこで、トルコギキョウに立枯れ症状を起こす土壤病害虫の防除対策として、太陽熱土壤消毒並びに家庭用小型ボイラーを用いた熱水土壤消毒の防除効果について検討したので紹介する。

I 試験方法

1 太陽熱土壤消毒の防除効果試験

試験は、1999年の立枯病による発病株率が約30%、2000年の立枯病、茎腐病、根腐病、青かび根腐病による合計発病株率が70%の水戸市H圃場（鉄骨ハウス：約875 m²）で行った。表-1に示した4処理区を設置し、1区98 m²の2反復で試験を行った。太陽熱土壤消毒区

は、細かく切断した稲わら（1 t/10 a換算量）と石灰窒素（100 kg/10 a換算量）を土壤に混和し、湛水状態になるよう十分に散水した（図-1）。対照区として、散水のみを行う区を簡易太陽熱土壤消毒区として設置した（図-1）。また、土壤くん蒸剤処理区として、クロロピクリン剤（商品名：ドロクロール）30 l/10 a換算量を土壤に灌注した区、ダゾメット粉粒剤（商品名：バスマミド粉粒剤）30 kg/10 a換算量を土壤に混和した区を設置した。

2000年7月31日にそれぞれの処理を行った後、全区の土壤表面をビニールで被覆し、ハウスを密閉して9月5日まで静置した。9月5日にハウスの側窓部を開放し、ビニール被覆を除去した。なお、クロロピクリン剤およびダゾメット粉粒剤の処理区ではロータリー耕によるガス抜きを行った。これらの処理を行った後畦立てを行い、9月20日に品種‘ミラコーラル’を定植した。

2001年4月13日に各処理区の発病状況を調査し、発病株率を算出した。

2 熱水土壤消毒の防除効果試験

試験は、根腐病および青かび根腐病の罹病根をあらかじめ土壤にすき込み、ネコブセンチュウ類が自然発生する所内の小型パイプハウス（27 m²）で行い、表-2に示した熱水土壤消毒処理区、ダゾメット粉粒剤処理区、無処理区の計3区をそれぞれハウス1棟の試験規模で設置した。熱水土壤消毒処理区は、地表面に灌水チューブ（Tテープ：パイオニア・エコサイエンス社製）を50 cm間隔で設置し（図-2）、ビニールを被覆した後2002年7月29日から46時間家庭用小型ボイラー（ノーリツ社

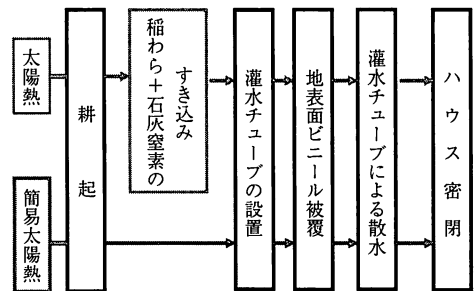


図-1 太陽熱および簡易太陽熱土壤消毒法の処理手順

Control of Soil-borne Diseases and Nematode for Russell Prairie Gentian by Soil Solarization and Hot Water Injection in Greenhouse.
By Yasunori Tomita

（キーワード：トルコギキョウ，土壤病害虫，太陽熱土壤消毒，熱水土壤消毒，防除効果）

表-1 土壤消毒法の違いによるトルコギキョウ土壤病害に対する防除効果

処理区	発病株率 (%)			
	茎腐病	根腐病	立枯病	青かび根腐病
太陽熱土壤消毒 (稲わら 1 t/10 a + 石灰窒素 100 kg/10 a) 区	0.1	0	0	0
簡易太陽熱土壤消毒 (散水のみ) 区	2.1	0	0	0
クロルピクリン剤土壤灌注 (30 l/10 a) 区	0.3	0	0	0
ダゾメット粉粒剤土壤混和 (30 kg/10 a) 区	0.1	0	0	0

注) 前々作では立枯病 (発病株率 30%) が発生, 前作では立枯病, 茎腐病, 根腐病, 青かび根腐病 (4 病害の合計発病株率 70%) が発生。



図-2 点滴灌水の様子 (灌水チューブ: T テープ, パイオニア・エコサイエンス社製)

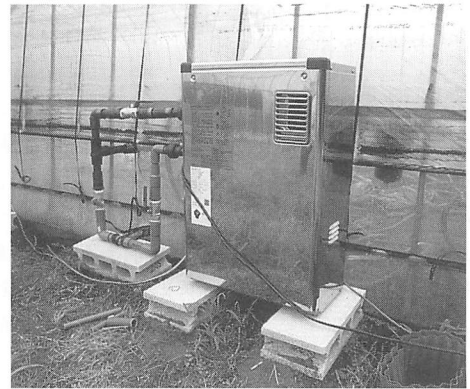


図-3 家庭用小型ボイラー (ノーリツ社製)

製: 図-3) により加温した 75 °C の熱水を約 250 l/m² 点滴灌水した。灌水終了後は 8 月 5 日までビニール被覆とハウス密閉を維持した。

ダゾメット粉粒剤処理区は, 2002 年 7 月 26 日に 30 kg/10 a 換算量のダゾメット粉粒剤を全面散布し, 土壤混和した後にビニール被覆してハウスを密閉した。その後 8 月 3 日にハウスを開放するとともに, ビニール被覆を除去してガス抜きのための耕起を行い, さらに 8 月 5 日に 2 回目のガス抜きのための耕起を行った。

無処理区は, 8 月 5 日までハウスの側窓部を開放しておいた。

また, 熱水土壤処理区と無処理区において土の深さ 10 cm, 30 cm, 50 cm に温度計を設置し, 2002 年 7 月 30 日~8 月 5 日まで地温を測定した。

各処理終了後の 2002 年 8 月 5 日に県栽培基準に準じて施肥・耕起し, 畦立て (畦幅 1 m : 3 畦) を行って, 白黒ダブル穴あきマルチを被覆した。その後, 8 月 8 日に品種 'マイテ・レディ' と 'ネイル・マリン・ネオ' の購入苗を定植した。

収穫終了後の 2002 年 12 月 6 日と 10 日に全株を掘り上げ, 発生した病害虫ごとに根部の発病状況または被害

状況を調査し, 発病株率または被害株率を算出した。

II 結果および考察

1 太陽熱土壤消毒法の防除効果試験結果

4 種類の土壤消毒を実施した各区において発生した病害は茎腐病のみであり, その他の病害の発生は認められなかった (表-1)。

茎腐病の発病株率は, 太陽熱土壤消毒区で 0.1% と低く, クロルピクリン剤やダゾメット粉粒剤を処理した区と同等であった (表-1)。また, 対照の簡易太陽熱土壤消毒区でも前作および前々作と比較して発病株率は 2.1% と低くなった。

このことから, トルコギキョウに発生する土壤病害の茎腐病, 立枯病, 根腐病および青かび根腐病に対して, 夏季の太陽熱土壤消毒は化学農薬の土壤くん蒸剤と同等の高い防除効果が認められ, 有効な防除法であると考えられる。なお, 青かび根腐病では, 福島農試でも太陽熱土壤消毒と簡易太陽熱土壤消毒の防除効果を確認しているが, 簡易太陽熱土壤消毒より太陽熱土壤消毒のほうが安定した効果が得られると報告している (平子, 2001)。

表-2 トルコギキョウ根腐病, 青かび根腐病およびネコブセンチュウ類に対する熱水土壌消毒およびダゾメット粉粒剤の防除効果

処理区	調査株数 (株)		発病株率 ^{a)} (%)				被害株率 ^{b)} (%)	
	A 品種 ^{c)}	B 品種 ^{d)}	根腐病		青かび根腐病		ネコブセンチュウ類	
			A 品種	B 品種	A 品種	B 品種	A 品種	B 品種
熱水土壌消毒処理区	228	219	0	0	3.1	0	0	8.2
ダゾメット粉粒剤処理区	236	234	0	0.9	1.7	2.1	9.3	34.2
無処理区	230	222	98.7	100	59.1	56.8	24.8	12.2

^{a)} 発病株率 = (発病株数 / 調査株数) × 100, ^{b)} 被害株率 = (ネコブ着生株数 / 調査株数) × 100, ^{c)} 品種 'マイテ・レディ', ^{d)} 品種 'ネイル・マリン・ネオ'.

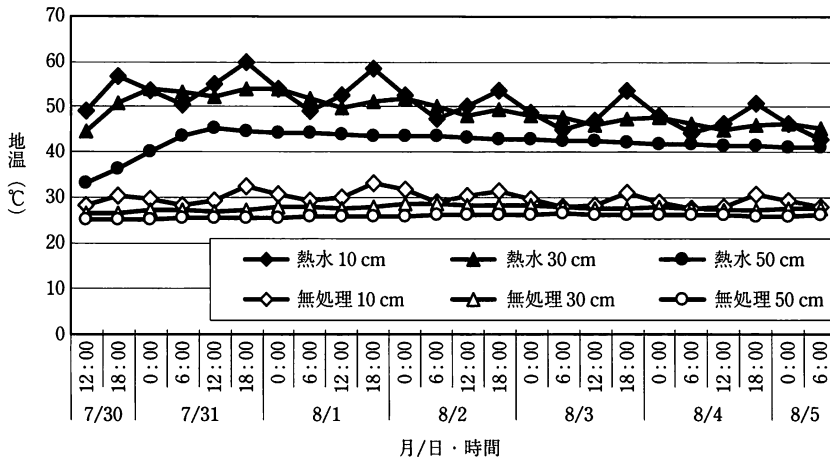


図-4 熱水土壌消毒処理区と無処理区の地温の推移

2 熱水土壌消毒の防除効果試験結果

根部に発生した病害虫は、根腐病, 青かび根腐病, ネコブセンチュウ類であった。発病株率または被害株率は、品種 'マイテ・レディ' では無処理区で根腐病 98.7%, 青かび根腐病 59.1%, ネコブセンチュウ類 24.8%であったのに対し、熱水土壌消毒処理区で 0%, 3.1%, 0%であり、ダゾメット粉粒剤処理区で 0%, 1.7%, 9.3%であった (表-2)。また、品種 'ネイル・マリン・ネオ' では、無処理区で根腐病 100%, 青かび根腐病 56.8%, ネコブセンチュウ類 12.2%であったのに対し、熱水土壌消毒処理区で 0%, 0%, 8.2%であり、ダゾメット粉粒剤処理区で 0.9%, 2.1%, 34.2%であった (表-2)。

熱水土壌消毒処理区での処理期間中の地温は、深さ 10 cm および 30 cm では 45°C 以上が約 5 日間持続した。また、深さ 50 cm でも 40°C 以上が 5 日間以上持続した (図-4)。

これらのことから、熱水土壌消毒は、トルコギキョウ根腐病, 青かび根腐病に対してダゾメット粉粒剤と同等の高い防除効果が認められ、さらにネコブセンチュウ類

に対してはダゾメット粉粒剤よりも優る防除効果が認められた。

III ま と め

太陽熱土壌消毒は、太陽熱, 湛水処理, 有機物の施用により土壌の還元化などを促して病原菌を死滅させる方法である (福井ら, 1981; 小玉ら, 1979)。ビニールパイプハウスでのトルコギキョウ栽培において、夏季の太陽熱土壌消毒は土壤病害虫の密度を低下させる効果が高い (富田ら, 2002)。

しかし、大型ハウスによる栽培では、周年出荷を行うため様々な作型が混在している場合が多く、太陽熱土壌消毒や土壌くん蒸剤による消毒を行うことは難しい。一方、熱水土壌消毒はハウス内の一部を消毒することが可能であり、多作型の栽培体系に導入するには優れた防除法と言える。そのため、大型ハウスでは、熱水土壌消毒を組み入れた作付体系を構築し、作付け前に土壌を順次消毒すれば、トルコギキョウの土壤病害虫の被害軽減に効果的であると考えられる。今回紹介した家庭用小型ボ

イラー（本体購入価格約35万円：灯油使用）は、従来の大型熱水消毒機（本体購入価格約350万円：重油使用）に比べ導入費用は安価である。また、ランニングコストとしては、燃料費が主体になるが、両機械での差はほとんどない。家庭用小型ボイラーは、個人で購入することが可能であり、自由に設置、移動ができるのも利点の一つである。

おわりに

熱水消毒法に関連した試験研究は長年にわたり継続され、試験データが蓄積されてきた。これからは、農

家が導入したくなるような実用的な使い方をいかに提示できるかがキープポイントとなると思われる。家庭用小型ボイラーによる熱水消毒は、他の花き品目や小面積の施設野菜などへの導入も十分可能である。熱水消毒の普及にむけて家庭用小型ボイラーにその先駆的役目が期待される。

引用文献

- 1) 福井俊夫ら (1981): 奈良農試研報 12: 109 ~ 119.
- 2) 小玉孝司・福井俊男 (1979): 同上 10: 71 ~ 81.
- 3) 平子喜一 (2001): 今月の農業 12: 26 ~ 30.
- 4) 富田恭範ら (2002): 茨病研報 41: 43 ~ 47.
- 5) ——— (2004): 茨城園研研報 12: 28 ~ 38.

新しく登録された農薬 (18.1.1 ~ 1.31)

掲載は、種類名、登録番号：商品名（製造業者又は輸入業者）登録年月日、有効成分：含有量、対象作物：対象病虫害：使用時期等。ただし、除草剤・植物成長調整剤については、適用作物、適用雑草等を記載。（登録番号：21622～）下線付きは新規成分。

「殺虫剤」

●イサエアヒメコバチ剤

21625：石原イサパリ (石原産業) 2006/01/25
イサエアヒメコバチ成虫：250頭/ボトル
トマト、ミニトマト（施設栽培）：ハモグリバエ類：発生初期：放飼

●インドキサカルブ MP 水和剤

21626：風神フロアブル (丸和バイオ) 2006/01/25
インドキサカルブ MP：10.0%
芝：スジキリヨトウ：発生初期
さくら：アメリカシロヒトリ

●クロチアニジン粉剤

21627：協友ダントツ H 粉剤 DL (協友アグリ) 2006/01/25
クロチアニジン：0.50%
稲：カメムシ類、ツマグロヨコバイ、イナゴ類、イネツトムシ、イネドオイムシ：収穫14日前まで
だいず：アブラムシ類、カメムシ類：収穫7日前まで

「殺虫殺菌剤」

●クロチアニジン・トリシクラゾール粉剤

21624：ビームダントツ H 粉剤 DL (住化武田農薬) 2006/01/25
クロチアニジン：0.50%、トリシクラゾール：1.0%
稲：いもち病、カメムシ類、ウンカ類、ツマグロヨコバイ：収穫14日前まで

「除草剤」

●オキサジクロメホン・クロメプロップ・プロモブチド粒剤
21622：黒帯1キログラム (日本農薬) 2006/01/25

オキサジクロメホン：0.60%、クロメプロップ：3.5%、プロモブチド：6.0%

移植水稻：水田一年生雑草、マツバイ、ホタルイ、ヘラオモダカ (北海道)、ミズガヤツリ (北海道、東北を除く)

●オキサジクロメホン・クロメプロップ・プロモブチド水和剤
21623：黒帯フロアブル (日本農薬) 2006/01/25

オキサジクロメホン：1.2%、クロメプロップ：7.0%、プロモブチド：18.0%

移植水稻：水田一年生雑草、マツバイ、ホタルイ、ヘラオモダカ (北海道)、ミズガヤツリ (北海道を除く)

●イマゾスルフロン・ダイムロン・メフェナセット粒剤

21629：STバトル1キログラム (住化武田農薬) 2006/01/25
イマゾスルフロン：0.90%、ダイムロン：15.0%、メフェナセット：10.0%

移植水稻：水田一年生雑草、マツバイ、ホタルイ、ウリカワ、ミズガヤツリ、ヘラオモダカ、ヒルムシロ、オモダカ (北海道を除く)、クログワイ (北海道を除く)、セリ、アオミドロ・藻類による表層はく離 (北陸を除く)、エゾノサヤヌカガサ、シズイ、コウキヤガラ

「展着剤」

●展着剤

21628：クイックタッチ (明治製菓) 2006/01/25

ポリオキシアルキレン脂肪酸エステル：30.0%
殺菌剤、殺虫剤：果樹類、野菜類、花き類、稲、麦類、豆類 (種実)、いも類、雑穀類、てんさい、ホップ、茶、芝：2 ml/散布液10 l (5,000倍) 添加