

試験研究成果普及情報

部門	病害虫	対象	普及
課題名：サンダーソニアに発生する球根障害の原因とその対策			
<p>[要約] サンダーソニアの球根に発生する障害の原因は、<i>Fusarium proliferatum</i> による「サンダーソニア乾腐病」である。本病は種子及び球根伝染並びに土壌伝染することから、土壌消毒した圃場に消毒した種子を播種し、健全な球根を養成することにより防除できる。</p>			
キーワード サンダーソニア、乾腐病、 <i>Fusarium proliferatum</i> 、種子伝染、土壌伝染			
実施機関名	主 査 農林総合研究センター 暖地園芸研究所 生産環境研究室 協力機関 農林総合研究センター 生物工学研究室、山武農業事務所、丸朝園芸農協花卉部、岐阜大学流域圏科学研究センター		
実施期間	2017年度～2019年度		

[目的及び背景]

サンダーソニアは山武地域台地地帯の主要品目であるが、生産量は平成15年の400万本から平成26年には99万本と年々減少している。その原因の一つが良質な輸入球根の入手が困難になったことであり、その対応として生産者は種子からの球根養成や採花後の切り下球根の養成を行い、球根の確保に努めている。しかし、その球根養成過程において発芽不良や心止まりが発生し、植え付け球根の安定的な確保ができないほか、植え付けた球根からの採花率も70%程度まで低下している。そこで、発芽不良や心止まりの主要因と考えられるそうか症状（通称：かさぶた症状）及び乾腐症状（球根腐敗）の原因とその対策を明らかにする。

[成果内容]

- 1 サンダーソニアの養成球根に発生するそうか症状（通称：かさぶた症状）及び乾腐症状（球根腐敗）は、*Fusarium proliferatum* による「サンダーソニア乾腐病」である（以下、そうか症状及び乾腐症状を「サンダーソニア乾腐病」（乾腐病）とする）。発症部位からは *F. proliferatum* が多数分離される。本菌の接種により養成球根に症状が再現され、さらに症状部位からは同菌が再分離される（写真1、表1）。
- 2 サンダーソニア乾腐病菌（以下、乾腐病菌）を接種した汚染圃場で発病が認められ、同圃場から採種した種子から乾腐病菌が検出される（表2）。また、自家採種由来球根の苗立率は購入種子由来球根の苗立率と比較して極めて低いことから、乾腐病は土壌伝染及び種子並びに球根といった種苗伝染によって引き起こされる（表3）。
- 3 乾腐病に対するクロルピクリンくん蒸剤の消毒効果は高く、周辺からの汚染が考えられた一部を除き、栽培期間を通じ圃場の菌密度は検出限界以下となる（図1）。カーバムナトリウム塩液剤で土壌消毒したところ、埋設した乾腐病菌汚染土の菌密度は検

出限界以下になったことから、乾腐病に対する本剤の消毒効果が期待できる（図2）。

- 4 乾腐病菌に対する土壌還元消毒及び太陽熱消毒の消毒効果はクロルピクリンくん蒸剤と同程度に高く、乾腐病菌を接種した汚染圃場の菌密度は検出限界以下となる（図3）。
- 5 乾腐病菌に汚染された種子は、40℃での予備乾燥後、75℃で10日間乾熱消毒することにより殺菌できる（表4）。
- 6 乾腐病に罹病した球根に数種薬剤を浸漬又は粉衣処理し、無病の園芸培養土に植え付けても、不発芽が認められる（データ省略）。また、得られた養成球根にはそうか症状及び乾腐症状が認められ、罹病球根に対する薬剤の消毒効果は期待できない（データ省略）。
- 7 以上のことから、サンダーソニア乾腐病の被害を軽減させるためには、土壌消毒を行った圃場に消毒した種子を播種し、健全球根を養成する。さらに、土壌消毒後の圃場に健全な球根を植え付けることにより、採花率の向上が期待できる。

[留意事項]

サンダーソニアの種子は播種から発芽まで長期間を要し、その発芽率は栽培環境の影響を受けると考えられる。乾熱消毒後の種子でも発芽することは確認しているが、発芽勢や生育への影響には不明点もあるため、現地の土壌や栽培環境において確認する。

[普及対象地域]

県内のサンダーソニア産地

[行政上の措置]

消毒効果の高い種子消毒剤の探索と農薬登録の推進

[普及状況]

[成果の概要]



写真1 サンダーソニア球根に生じた障害と接種による病徴
A:そうか症状、B:乾腐症状、C:そうか症状（接種）、D:乾腐症状（接種）

表1 サンダーソニア球根障害部位から得られた分離菌の病原性

試験区 (菌株名)	程度別発症球数 (個)				再分離 (分離球数 / 供試球数)
	0	1	2	3	
CK14S1S ①-1	0	2	1	2	5/5
CK14S2S ②-1	0	1	0	3	4/4
無接種区	0	3	0	1	0/4

注1) 直径15cmのロングポリポットに充填したげんきくん果菜200 (菌密度を1~5×10⁵cfu/gに調整) に、平成30年4月11日にサンダーソニア球根を定植し、25℃で管理し、養成球根を7月3日に調査した
 2) 養成球根1球当たりが生じたそうか症状を、以下の基準で程度別に調査した
 なお、無接種区でも類似症状が認められたが病原菌が再分離されなかったことから、そうか症状ではないと判断した
 発病程度 0: そうか症状なし、1: そうか症状が1個以上5個未満、
 2: そうか症状が5個以上10個未満、3: そうか症状が10個以上

表2 サンダーソニア乾腐病の種子伝染性評価

試験区	検出率 (%)
生産環境由来1	6.3
生産環境由来2	7.5

注1) 生産環境由来1: 平成30年度生産環境nit変異株汚染圃場由来種子
 生産環境由来2: 令和元年度生産環境nit変異株汚染圃場由来種子

- 2) Fo-N2培地に置床し検出した
- 3) 80粒 (16粒/プレート×5プレート) を供試した
- 4) 検出率 (%) = $\frac{\text{Fusarium生存粒数}}{\text{供試粒数}} \times 100$

表3 由来の異なるサンダーソニア球根における苗立率の違い

試験区	定植球数	生育株数	苗立率 (%)
購入種子由来養成球	184	131	71.2
自家採種種子由来養成球	216	21	9.7

注1) 生産環境研究室4号ガラス温室で試験を行った
 2) 定植日: 平成29年6月20日、調査日: 9月12日
 3) 苗立率 (%) = $\frac{\text{生育株数}}{\text{定植球数}} \times 100$
 4) 購入種子: ニュージーランドから輸入した健全種子
 自家採種種子: 発病圃場と推定される現地圃場で採種した種子
 いずれも平成27年~28年にかけて播種し、球根を養成した

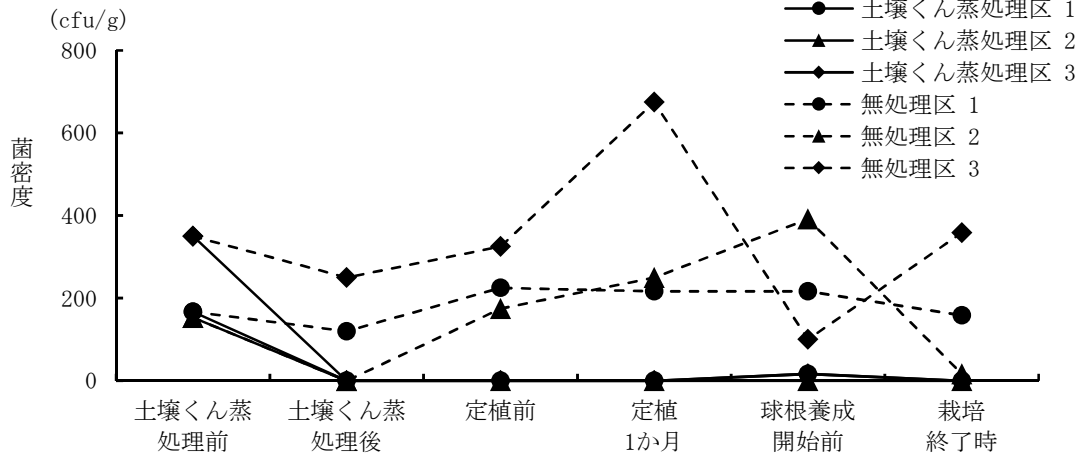


図1 サンダーソニア乾腐病に対する土壌くん蒸処理の防除効果

- 注1) 生産環境研究室下3号パイプハウスで試験を行った
- 2) 平成30年5月16日にサンダーソニア乾腐病菌nit変異株 (菌株名: CK14S1S ①-1 nit-1) を接種後、現地サンダーソニア球根を定植、栽培し、汚染圃場とした
 - 3) 平成31年4月1日に購入したサンダーソニア球根を定植した。
 - 4) 土壌くん蒸処理前: 平成30年10月25日、土壌くん蒸処理後: 12月19日、
定植前: 平成31年4月1日、定植1か月: 令和元年5月15日、球根養成開始前: 6月10日、
栽培終了時: 7月2日
 - 5) 土壌くん蒸: クロルピクリンくん蒸剤を平成30年11月15日に所定量処理後、12月19日まで被覆した
 - 6) 圃場の菌密度は、深さ0-20cmの土壌を採取し、nit変異株検出用培地 (Fo-N2培地) を用いた希釈平板法により計数した
 - 7) 菌密度0: 検出限界以下

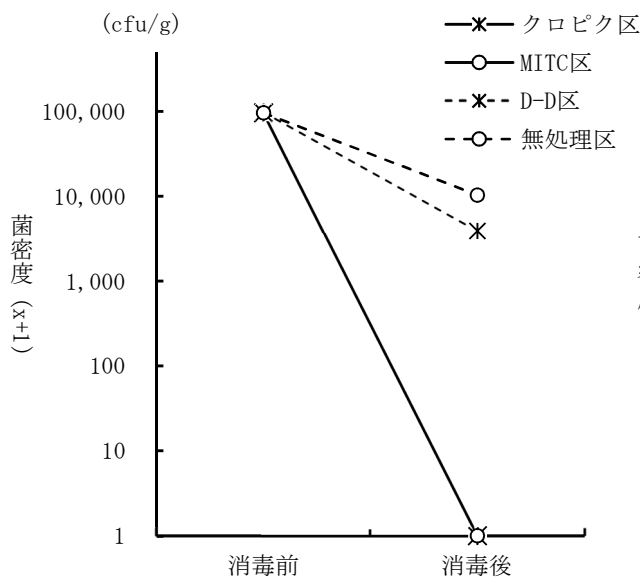


図2 サンダーソニア乾腐病菌に対する各種土壌消毒剤の殺菌効果

- 注1) 土壌環境研究室⑧露地圃場の深さ20cmに汚染土を埋設し、土壌消毒を行った
 2) 土壌消毒は令和元年7月8日～18日に実施した
 3) クロピク：クロルピクリンくん蒸剤3ml/穴
 D-D：D-D油剤2ml/穴
 MITC：カーバムナトリウム塩液剤4ml/穴
 4) 汚染土の菌密度は駒田培地を用いた希釈平板法により計数し、3反復の平均値とした
 5) 菌密度0：検出限界以下

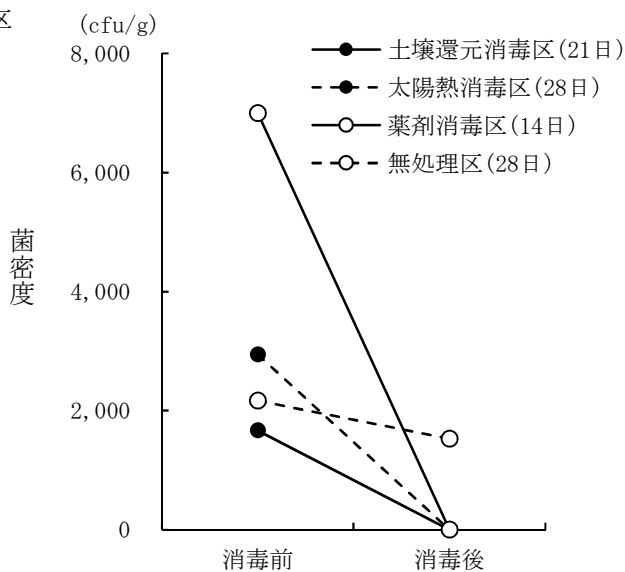


図3 サンダーソニア乾腐病に対する耕種的土壌消毒法の消毒効果

- 注1) 土壌消毒は令和元年7月31日から開始し、消毒期間終了後、直ちに被覆を除去し、0-20cmの土壌を採取した
 2) 土壌還元消毒区は、1t/10aのフスマを混和後被覆し、灌水した
 3) 太陽熱消毒区は散水後、被覆した
 4) 薬剤消毒区はクロルピクリンくん蒸剤を処理した
 5) 凡例のカッコ内数字は各消毒法の処理期間
 6) 圃場の菌密度はFo-N2培地を用いた希釈平板法により計数し、3反復の平均値とした
 7) 菌密度0：検出限界以下

表4 サンダーソニア乾腐病菌汚染種子に対する乾熱消毒の効果的な処理条件

処理条件		Fusarium検出率 (%)			その他糸状菌検出率 (%)		
40°C	75°C	試験1	試験2	試験3	試験1	試験2	試験3
1日	5日	3.8	0	3.8	40.0	0	1.3
1日	7日	0	0	3.8	0	0	2.5
1日	10日	0	0	0	0	0	0
0日	0日	40.0	16.3	23.8	88.8	97.5	100

- 注1) 試験には野菜花き研究室由来の種子を供試し、駒田培地に置床し検出した
 2) 80粒(16粒/プレート×5プレート)を供試した
 3) 検出率(%) = Fusarium生存粒数(その他糸状菌) / 供試粒数 × 100

[発表及び関連文献]

- 令和2年度試験研究成果発表会(花植木部門)
- 久保周子ら(2018) *Fusarium proliferatum*によるサンダーソニア乾腐病(病原追加)、平成30年度日本植物病理学会関東部会
- 久保周子ら(2019) *Fusarium proliferatum*によるサンダーソニア乾腐病(病原追加)、関東東山病虫害研究会報, 66:32-35

- 4 緊急技術開発促進事業「サンダーソニアの優良球根養成のための球根障害対策の確立」研究成果集、令和2年3月

[その他]

- 1 平成27年度試験研究要望課題（提起機関：山武農業事務所）
- 2 緊急技術開発促進事業「サンダーソニアの優良球根養成のための球根障害対策の確立」（平成29～令和元年度）
- 3 nit変異株：硝酸塩利用能欠損変異株という。土壌中には *Fusarium* 属菌が多数常在しているが、塩素酸カリウムを含有する培地で nit 変異株を選択的に分離することにより、特定の *Fusarium* 属菌の土壌中での動態を追跡することが可能となる。
- 4 本資料に掲載された農薬等の使用方法は資料作成時のものである。実際の農薬使用に当たっては、最新の「農薬登録情報」で登録内容を確認するとともに、農薬のラベルに表示された使用基準を遵守すること。