

試験研究成果普及情報

部門	病虫害	対象	普及
課題名：ニンジン乾腐病の発生生態及び有効な土壌くん蒸剤			
<p>[要約] ニンジン乾腐病は、土壌水分が高い条件で発生しやすく、本県のニンジン乾腐病の病原菌は従来記載されている <i>Fusarium solani</i> に加え、<i>F. oxysporum</i> も認められる。本病に対し、ダゾメット粉粒剤（バスアミド微粒剤等）、メチルイソチオシアネート・D-D 油剤（ディ・トラペックス油剤）は有効であり、土壌くん蒸の薬効は少なくとも地表下 20 cm までは認められる。</p>			
キーワード： ニンジン乾腐病、病原菌追加、土壌水分、土壌くん蒸剤、適用拡大			
実施機関名	主 査	農林総合研究センター 病理昆虫研究室	
	協力機関	農林総合研究センター 最重点プロジェクト研究室、土壌環境研究室、東葛飾農業事務所、千葉農業事務所	
実施期間	2016年度～2018年度		

[目的及び背景]

近年、ニンジン産地では、従来のしみ腐病とは異なる新発生病害のニンジン乾腐病による被害が顕在化し、生産量の拡大、品質の向上、安定生産のため、早急な対策技術の確立が求められている。新発生病害の病原菌の発生生態を明らかにするとともに効果のある土壌くん蒸剤の農薬登録に向けた薬効・薬害試験を実施し、有効な防除方法を明らかにする。

[成果内容]

- 1 県内の現地圃場のニンジン乾腐病罹病株から菌叢の色が白色と赤色の2菌株が分離され（図1）、温度生育試験、形態観察及び塩基配列の解析により白色菌株はすでに乾腐病病原菌として報告のある *F. solani*、赤色菌株は *F. oxysporum* と同定された。両菌株をニンジンに接種したところ、両菌株とも根部に同様の病徴を示し（図2）、罹病部位からそれぞれの接種菌が再分離されたことから、新たに *F. oxysporum* もニンジン乾腐病の病原菌であることを明らかとした。
- 2 ニンジン乾腐病激発圃場の土を充満したカラムにニンジンを播種し、本葉1枚展開後に pF 値をカラムごとに 1.5、1.8、2.0 になるように管理したところ、pF 値 1.8 のカラムのニンジンからニンジン乾腐病の特徴的な病斑が発症し、全ての反復から *Fusarium* 属菌が検出されたことから、乾腐病は降雨後の土壌水分が高い状態で発生しやすい（表1）。
- 3 ダゾメット粉粒剤（バスアミド微粒剤等）及びメチルイソチオシアネート・D-D 油剤（ディ・トラペックス油剤）は、ニンジン乾腐病に有効であるが、効果はやや不安定である（表2）（データ一部省略）。

4 ニンジン乾腐病菌に対し、土壌くん蒸剤カーバムナトリウム塩液剤（キルパー）の薬効は、地表下 20 cmにおいて認められたが、地表下 40 cmにおいては認められなかった。土壌くん蒸前に深耕ロータリによる耕起を行っても同様の傾向にある（表 3）。

[留意事項]

ダゾメット粉粒剤は、乾腐病に対して適用があるが、メチルイソチオシアネート・D-D 油剤は、令和元年 9 月 1 日現在、乾腐病の適用拡大申請中である。なお、本剤はニンジンに対してはしみ腐病等で適用がある。また、カーバムナトリウム塩液剤は、しみ腐病等で適用があるが、乾腐病に対しては適用がない。

[普及対象地域]

県内全域

[行政上の措置]

[普及状況]

土壌くん蒸による防除法が県内春夏ニンジン産地で普及している

[成果の概要]



図 1 *F. solani* 分離菌株（左）及び *F. oxysprum* 分離菌株（右）の培養菌叢

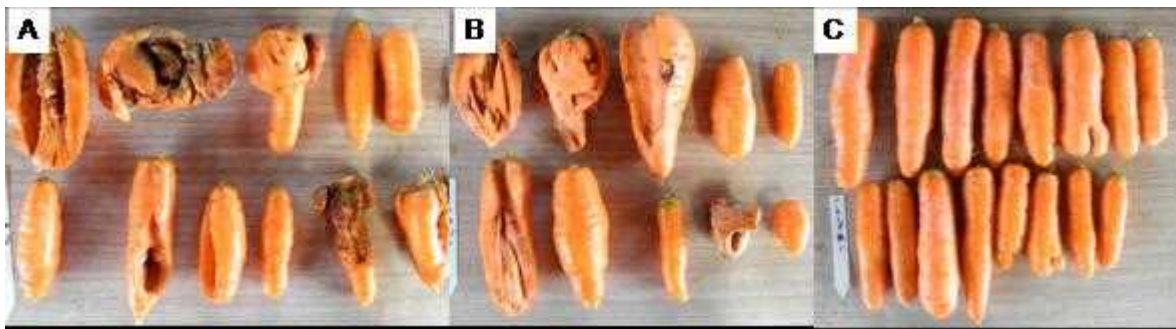


図 2 接種によって再現された乾腐病の病徴

- A : *F. oxysprum* 分離菌株赤色分離菌株の接種により再現された病徴
- B : *F. solani* 分離菌株（白色分離菌株）の接種により再現された病徴
- C : 無接種

表1 各試験区の *Fusarium* 属菌分離結果

試験区	反復	病斑の有無	分離菌 ^{注1)}	備考
pF1.5	1	なし	ND	
	2	なし	ND	
	3	なし	ND	
pF1.8	1-1, 1-2, 1-3	あり	Fo, Fs, Fs	
	2-1, 2-1, 2-3	あり	Fo, Fs, Fs	
	3-1, 3-2, 3-3	あり	Fo, Fo, 他	リゾクトニア?
pF2.0	1	なし	他	雑菌
	2	なし	ND	
	3	なし	ND	

注1) Fo: *F. oxysprum*、Fs: *F. solani*、ND: 不検出、他: その他菌、備考に記載

2) pF1.5 区では、3株中2株で地際部がくびれ、根部が腐敗する根腐れを起こしていた。

残り1株も肩の部分が黒く腐敗していた。いずれもニンジン乾腐病の症状ではなかった

3) pF1.8 区では、1反復当たり1株から3組織の病斑を選んで分離した

表2 各薬剤のニンジン乾腐病に対する防除効果

試験区	処理薬量	反復	調査株数	発病指数					発病株率 (%)	発病度	防除価	薬害
				0	1	2	3	4				
バスアミド微粒剤 ダゾメット96.5% 全面土壌混和	30kg/10a	I	100	65	15	4	1	15	35.0	21.5		—
		II	157	115	33	6	0	3	26.8	9.1		—
		III	188	99	48	18	3	20	47.3	23.0		—
		平均							36.4	17.9	37.2	
ディ・トラベックス油剤 メチルイソチオシアネート 20.0% 1,3ジクロロプロパン 40.0%	40L/10a	I	202	128	36	10	4	24	36.6	20.3		—
		II	164	111	29	10	4	10	32.3	15.4		—
		III	133	79	26	9	2	17	40.6	22.2		—
		平均							36.5	19.3	32.2	
無処理区		I	152	53	44	23	12	20	65.1	33.9		
		II	138	66	37	18	6	11	52.2	24.5		
		III	126	54	33	21	11	7	57.1	27.0		
		平均							58.1	28.4		

注1) 平成27年9月28日にダゾメット粉粒剤を30kg/10aの割合で均一に散布し、約20cmの深さに混和し、土壌消毒用フィルムで被覆した。メチルイソチオシアネート・D-D油剤は40L/10aの割合で処理し、土壌消毒用フィルムで被覆した。両区とも平成28年2月10日に被覆を除去し、耕耘してガス抜きした

2) 品種は「彩誉」を用い、3月18日に条間90cm、株間10cmで播種した。ただし、ダゾメット粉粒剤区については、4月20日に追加播種した

3) 平成28年7月20日に収穫し、その後、8月1日及び2日に根部を以下の基準により程度別に調査し、発病株率と発病度及び防除価を算出した。薬害は随時観察した病斑の大きさ 小: 5mm未満、中: 5mm以上10mm未満、大: 10mm以上

発病指数 0: 病斑無し 1: 小病斑1~2個/株

2: 小病斑数3~4個/株又は中病斑1個/株

3: 小病斑数5個/株以上又は中病斑2個/株

4: 中病斑3以上又は大病斑1以上

発病度 = Σ (程度別発病株数 × 指数) × 100 / (調査株数 × 4)

防除価 = 100 × (1 - 試験区の発病度 / 無処理区の発病度)

表3 土壌くん蒸剤及び深耕の有無による埋設した
ニンジン乾腐病菌の深度別生存状況

土壌くん蒸の有無	深耕の有無	反復	菌密度 (cfu/g乾土)	
			地表下20cm	地表下40cm
あり	あり	1	0	3,299
		2	0	1,514
		3	0	1,459
	なし	1	0	2,791
		2	112	2,675
		3	0	2,470
なし	あり	1	2,255	3,807
		2	2,305	2,699
		3	2,482	2,566
	なし	1	1,797	5,709
		2	2,085	2,341
		3	3,924	3,698

注1) 平成29年11月6日に耕起を行った。試験区として、深耕ロータリを用いて地表下40cmまでを耕起し、その後にロータリ耕を行った「深耕あり区」とロータリ耕のみの「深耕なし区」を設けた。11月10日に不織布袋に充満したニンジン乾腐病菌の汚染土壌を埋設した。11月13日にカーバムナトリウム塩液剤を6ml/穴で、30cm間隔で方眼状に地表下15cmに灌注処理し、直ちにガスバリア性フィルムで被覆した。11月27日にガス抜きを行い、不織布袋を回収し、くん蒸後のニンジン乾腐病菌の菌密度をフザリウム選択培地上のコロニー数から算出した

2) 埋設前のニンジン乾腐病菌の菌密度は6,904cfu/g乾土であった

[発表及び関連文献]

- 1 金子洋平ら、*Fusarium oxysporum*によるニンジン乾腐病（病原追加）、関東東山病害虫研究会、第64回研究発表会、2017年
- 2 金子洋平ら、*Fusarium oxysporum*によるニンジン乾腐病（病原追加）、関東東山病害虫研究会報、第64集、2017年
- 3 金子洋平、*Fusarium oxysporum*によるニンジン乾腐病、植物防疫、第72巻第2号、2018年
- 4 緊急技術開発促進事業「ニンジンの新規病害（乾腐病）、障害（黒ずみ症等）対策技術の確立」研究成果集（平成31年3月）

[その他]

緊急技術開発促進事業「ニンジンの新規病害（乾腐病）、障害（黒ずみ症等）対策技術の確立」（平成28～30年度）