

# ショウガ根茎腐敗病・青枯病の発病リスク評価法

農業技術センター

## [背景・ねらい]

露地ショウガは高知県の重要な品目であるが、土壌伝染性病害である根茎腐敗病および青枯病の発生が問題となっている。両病害に対しては様々な防除対策が実施されているが、発病リスクを正確に判定できないため、防除が不十分な場合や、過剰となる場合がある。

そこで、あらかじめほ場ごとの発病リスクを評価して適切な防除を支援するマニュアルを開発する。

なお、これまでは、根茎腐敗病については診断・対策支援マニュアルがあったが、改良が求められていた。青枯病についてはマニュアルはなかった。

## [新技術の内容・特徴]

1. マニュアルによる項目診断(表1、2)、または、AIアプリ(HeSoDiM-AI)を用いた診断を行い、発病ポテンシャルに対応した防除対策(表3、4)を実施することで根茎腐敗病、青枯病の病害の防除が可能である(表5~8)。
  - 1) マニュアルは、農林水産省・食品産業科学技術研究推進事業「次世代型土壌病害診断・対策支援技術の開発(25056c)」(2013~2015年)で開発したものを改良し、根茎腐敗病と青枯病の発病リスクを診断できる。
  - 2) HeSoDiM-AIは農林水産省委託プロジェクト「AI(人工知能)を活用した土壌病害診断技術の開発」(2017~2021年)で開発された新しい土壌病害管理法(ヘソディム)を支援するシステムで、HeSo+(ヘソプラス)として販売されており、ホームページ(<https://hesodim.or.jp/hesoplus/>)から申し込み手続きを行うことで利用できる。HeSo+の利用料は利用方法やアカウント数、登録ほ場数等により変動し、アカウント数1、ほ場登録数5の場合、6,000円/年となる。

## [留意点]

1. 項目診断に基づくリスク評価の場合は、項目の評価レベルを合計して発病ポテンシャルを算出する。根茎腐敗病は合計が2以下を発病ポテンシャル1、3以上5以下を発病ポテンシャル2、6以上を発病ポテンシャル3とする。青枯病は6以下を発病ポテンシャル1、7以上10以下を発病ポテンシャル2、11以上を発病ポテンシャル3とする。
2. AIアプリは、次の項目から発病ポテンシャルを算出する。
  - 1) 根茎腐敗病：土壌の炭素含有率(%)、窒素含有率(%)、可給態リン酸量(mgP<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/kg)、陽イオン交換容量(cmolc/kg)、硝酸態窒素量(mg/100g)、水管理(かん水なし、うね間かん水(不定期)、全面かん水(不定期)、うね間かん水(定期)、全面かん水(定期))、30mm以上の降水後に停滞水がほぼ消失するまでの日数(半日以内、1日以内、1日~2日、2日以上)
  - 2) 青枯病：前作の発病度(なし、小、中、大、甚大)、過去5年間の発病(あり、なし)、土性(下層土まで砂質、中層・下層に粘土質土壌あり、全層粘土質土壌)、土壌pH、可給態リン酸量(mgP<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/kg)、陽イオン交換容量(cmolc/kg)、硝酸態窒素量(mg/100g)
3. 項目診断、HeSo+の利用のために必要な土壌分析、病原菌密度分析は有料で委託できる。
4. 発病ポテンシャルは、次作での発病時期、発病程度、栽培期間中の病原菌侵入による発病は予測できない。

5. 適用範囲は高知県内のショウガ栽培地帯とする。

## [評価]

ショウガ根茎腐敗病診断・対策支援マニュアルを高度化させることができた。また、新たに青枯病の発病リスク評価に基づく防除支援マニュアルを作成することができた。これらはショウガの安定生産に寄与できる。

## [具体的データ]

表1 ショウガ根茎腐敗病リスク評価表

診断項目	評価レベル			
	0	1	2	3
前作発病株率	0%	- <sup>2)</sup>	0.5%未満	0.5%以上
土壌中の病原菌の検出 <sup>1)</sup>	検出なし	表層土から検出	下層土から検出	- <sup>2)</sup>
収穫時の根茎での発病	発病なし	発病あり	- <sup>2)</sup>	- <sup>2)</sup>
過去5年間の発病	発病なし	4～5年前に発病	前作～3年前に発病	- <sup>2)</sup>
周辺ほ場の発病	発病なし	自家他ほ場または隣接ほ場で発病あり	自家他ほ場および隣接ほ場で発病あり	- <sup>2)</sup>

注1) ほ場から土壌を深さ別にランダムに5L採取し、容量5.6Lのプラスチック容器に入れた後、滅菌水を加え、最大容水量以上の水分量に保つ。トウモロコシ粒およびオオムギ種子をそれぞれ20粒ずつ土壌表面に置き、30℃、4日間培養後、NARF培地上に置床する。35℃で2～3日間培養後、根茎腐敗病菌の生育の有無を調査する。

2) 該当なし

表2 ショウガ青枯病リスク評価表

診断項目	評価レベル		
	1	2	3
前作の発病株数	0株	1株	2株以上
土壌中の病原菌の検出 <sup>1)</sup>	検出なし	- <sup>2)</sup>	検出あり
過去5年間の発病	発病なし	4～5年前に発病	1～3年前に発病
周辺ほ場の発病	発病なし	発病あり	- <sup>2)</sup>
採種ほ場の発病	発病なし	不明	発病あり
かんがい用水	地下水、水道水、かん水 なし	河川、用水路	- <sup>2)</sup>

注1) 深さ0～30cmの上層と30～60cmの下層の土壌をオーガ(DIK-102A、Daiki)を用いて採集し、選択培地を用いた希釈平板法とBio-PCRで青枯病菌の検出を行う。

2) 該当なし

表3 発病ポテンシャルに対応したショウガ根茎腐敗病対策

発病ポテンシャル	防除対策
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 土壌消毒(ダゾメット粉粒剤)</li> <li>・ 発病を確認したら、発病株とその周囲株を速やかに抜き取り、抜き取り部位の土壌表面をポリフィルム等で被覆する</li> </ul>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 土壌消毒(ダゾメット粉粒剤、クロルピクリン、ソイリーンのいずれか)</li> <li>・ 6月下旬にランマンフロアブル、オラクル顆粒水和剤、ユニフォーム粒剤のいずれかを処理、その後発病を確認したら発病株を速やかに抜き取り、発病部位および周囲にランマンフロアブルまたはオラクル顆粒水和剤をかん注処理する</li> </ul>
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 土壌消毒(ソイリーンまたはクロルピクリン+ダゾメット粉粒剤)</li> <li>・ 6月下旬にランマンフロアブル、オラクル顆粒水和剤、ユニフォーム粒剤のいずれかを処理、その後発病を確認したら発病株を速やかに抜き取り、発病部位および周囲にランマンフロアブルまたはオラクル顆粒水和剤をかん注処理する</li> </ul>

表4 発病ポテンシャルに対応したショウガ青枯病対策

発病ポテンシャル	防除対策
1	・ 土壌消毒(ダゾメット粉粒剤)・ 発病株の早期採取(当該作)
2	・ 土壌消毒(ダゾメット粉粒剤、クロルピクリン、ソイリーンのいずれか) ・ 発病株の早期採取 ・ 物理的防除(発病地点の土壌表面被覆、発病地点を畦波板で隔離等)
3	・ 5年以上の休耕・作物転換 ・ 1年間休耕し土壌還元消毒(夏期に低濃度エタノールを利用し実施) <sup>a)</sup>

a) 令和2年度高知の農林業新技術「低濃度エタノールを利用した土壌還元消毒法によるショウガ青枯病の防除技術」参照

表5 項目診断の評価に基づく根茎腐敗病の防除結果(2021)

発病ポテンシャル レベル	区画数	実施した対策		次作の発病		検証結果		発病ポテンシャル 一致区画率(%)
		レベル	区画数	なし	あり	一致	不一致	
1	196	1	57	49	8	49	8	
		2	88	79	9	79	9	
		3	51	38	13	38	13	
2	34	1	8	1	7	7	1	
		2	6	2	4	2	4	
		3	20	10	10	10	10	
3	17	1	4	4	0	0	4	
		2	2	0	2	2	0	
		3	11	6	5	6	5	
合計	247					193	54	78.1

注1) 2017年から2020年に土壌分析および発病調査を行った県内のショウガ栽培ほ場について、各ほ場を任意の3~6区画に分割し、区画毎に診断および検証を行った。

2) 検証結果は、「発病ポテンシャルと同等以上の防除対策が実施され、次作の発病なし」または「発病ポテンシャルに対して防除対策が不十分であり、次作の発病あり」となった区画を一致、「発病ポテンシャルと同等以上の防除対策が実施され、次作の発病あり」または「発病ポテンシャルに対して防除対策が不十分であり、次作の発病なし」となった区画を不一致とした。

表6 AIアプリの評価に基づくショウガ根茎腐敗病の防除結果(2021)

発病ポテンシャル レベル	区画数	実施した対策		次作の発病		検証結果		発病ポテンシャル 一致区画率(%)
		レベル	区画数	なし	あり	一致	不一致	
1	228	1	65	51	14	51	14	
		2	84	72	12	72	12	
		3	79	63	16	63	16	
3	19	1	1	0	1	1	0	
		2	6	3	3	3	3	
		3	12	0	12	0	12	
合計	247					190	57	76.9

注) 表5の注1、2を参照

表7 項目診断の評価に基づくショウガ青枯病の防除結果(2021)

発病ポテンシャル		実施した対策		次作の発病		検証結果		発病ポテンシャル 一致区画率(%)
レベル	区画数	レベル	区画数	なし	あり	一致	不一致	
1	94	1	52	52	0	52	0	
		2	42	42	0	42	0	
		3	0	0	0	0	0	
2	105	1	7	7	0	0	7	
		2	98	92	6	92	6	
		3	0	0	0	0	0	
3	20	1	1	1	0	0	1	
		2	19	12	7	7	12	
		3	0	0	0	0	0	
合計	219					193	26	88.1

注) 表5の注1、2を参照

表8 AIアプリの評価に基づくショウガ青枯病の防除結果(2021)

発病ポテンシャル		実施した対策		次作の発病		検証結果		発病ポテンシャル 一致区画率(%)
レベル	区画数	レベル	区画数	なし	あり	一致	不一致	
1	205	1	60	60	0	60	0	
		2	145	143	2	143	2	
		3	0	0	0	0	0	
3	14	1	0	0	0	0	0	
		2	14	3	11	11	3	
		3	0	0	0	0	0	
合計	219					214	5	97.7

注) 表5の注1、2を参照

### [その他]

研究課題名：土壌伝染性病害に対応した露地ショウガ生産体系の開発

(平成28年度要望課題 提出機関：中央西農振セ高知農改)

研究期間：平成29～令和3年度(課題期間：平成28～令和3年度)

予算区分：県単・受託(人工知能未来農業創造プロジェクト(AIを活用した土壌病害診断技術の開発))

研究担当：病理担当

分類：普及