

# ダイコン黒芯症の防除対策



ダイコン黒芯症発生ほ場

## はじめに

和歌山市のダイコン産地では、平成21年頃よりダイコンの根内部が黒変する「黒芯症」が毎年発生して問題となっています。外観からは根内部の症状がわからない場合もあり、このようなダイコンが消費者まで流通すれば産地の信頼を損なう恐れがありますので、病原菌の発生生態の解明と防除対策の確立に取り組みました。

# 1. 原因

根の内部が黒変する症状は、高温や養水分の過不足などの生理的な原因で発現することがありますが、このマニュアルでは病原細菌の感染によるものを黒芯症と呼ぶこととします。黒芯症は以下の3病害の病原細菌が根内部に侵入して起こることがわかっており、和歌山県ではこのうち黒斑細菌病菌 (Psm)と斑点細菌病菌(Xcr)による黒芯症の発生を確認しています(図1)。いずれの病原細菌も主として葉や葉柄に病斑を形成し、葉の病徴から病原細菌を判別できます(表1)。病原細菌は種子や土壌中の被害植物上で1年以上生存します。他のアブラナ科野菜などにも感染するため、これらの連作地では発生が多くなります。黒芯症は軟腐病のような悪臭はありません。

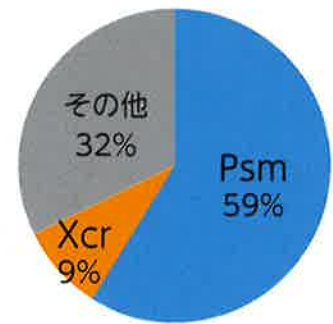


図1 ダイコン黒芯症発病株からの分離細菌の構成(2011~2014年)

ダイコン59株の根内部の黒変部分から細菌を分離。その他：PsmとXcr以外の病原性のない細菌

## ○黒斑細菌病

病原細菌1 *Pseudomonas syringae* pv. *maculicola* (Psm)

病原細菌2 *Pseudomonas cannabina* pv. *alisalensis* (Pcal)

<葉の病徴>はじめ小斑点ができ(写真1左)、やがて黒褐色、多角形に拡大します。病勢がすすむと葉は黄褐色に変色し、さらには落葉します(写真1中央)。PcalではPsmに比べ病斑がやや大型化し、中央が壊死して白くなります(写真1右)。

<根の病徴>葉柄基部から根の中心部または表皮直下へ向かって黒変が進みます。中心部は水浸状に腐敗または空洞化します(写真4)。

<病原菌の生育温度>0~30℃(適温25~27℃)

## ○斑点細菌病

病原細菌 *Xanthomonas campestris* pv. *raphani* (Xcr)

<葉の病徴>はじめ小斑点ができ、やがて拡大して直径2~3mmの灰白色壊死斑となります(写真2)。病斑周囲のハロー(病斑周辺の黄色帯)はあまり目立ちません。病斑はしばしば融合して5~6mmの不正形の斑点を形成します。

<根の病徴>葉柄基部から根の中心部へ向かって黒変します。黒変部は空洞化することはありませんが水浸状に腐敗しません(写真5)。

<病原菌の生育温度> 5~39℃(適温30~32℃)

## ○黒腐病

病原細菌 *Xanthomonas campestris* pv. *campestris* (Xcc)

<葉の病徴>はじめ葉縁が不正形またはV字状に黄変し(写真3)、やがてその周囲の葉脈の維管束や葉柄が黒変し、ついには葉全体が黒変してしまいます。

<根の病徴>導管部が黒褐色に変色し、ひどくなると中心部が消失して空洞化します。

<病原菌の生育温度> 5~39℃(適温31~32℃)

表1 病徴からの病原細菌の見分け方

病名		黒斑細菌病		斑点細菌病	黒腐病
病原細菌(略称)		Psm	Pcal	Xcr	Xcc
葉の病斑		黒褐色、多角形	周縁が黒褐色で中央が白い、多角形	直径2~3mmの灰色壊死斑	葉縁が不正形またはV字状に黄変
根の症状	中心部の水浸状腐敗	する		しない	しない
	中心部の空洞化	する		する	する



写真1 黒斑細菌病の葉の病徴

左：Psmによる初期病斑(接種) 中央：Psmによる病斑および下葉の黄化 右：Pcalによる病斑



写真2 斑点細菌病の葉の初期病斑(接種)



写真3 黒腐病の葉の初期病斑(接種)



写真4 黒斑細菌病菌による黒芯症

左：水浸状腐敗 右：中心部の空洞化(接種)



写真5 斑点細菌病菌による黒芯症(接種)

## 2. 感染に好適な生育ステージ

黒斑細菌病菌(Psm)では、ダイコンの生育ステージにかかわらず発病しますが、斑点細菌病菌(Xcr)では、生育ステージが早いほど発病しやすくなります(図2)。

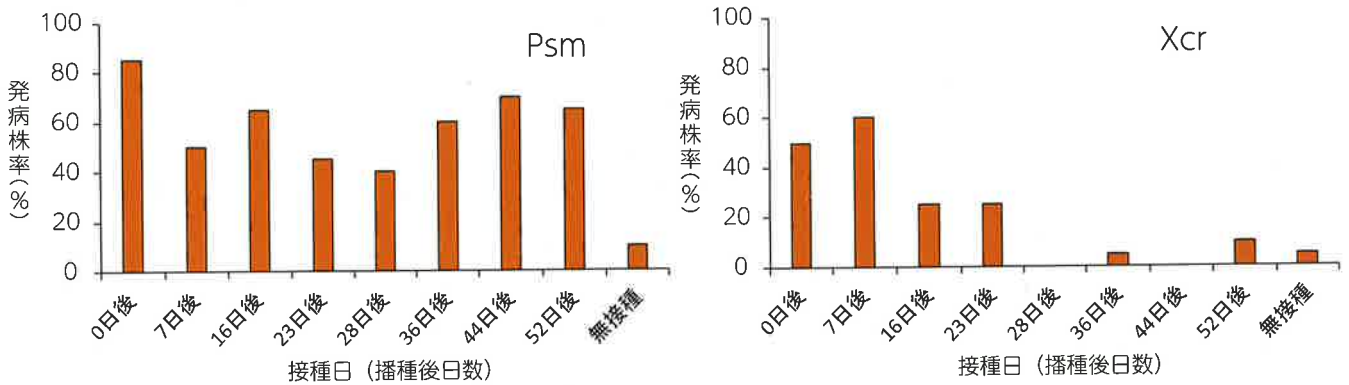


図2 接種時期がダイコン黒芯症の発病に及ぼす影響

播種0~52日後のダイコン(品種'初嘗')にPsm および Xcrの菌液(濃度 $10^8$  cfu/ml)を1株あたり40ml灌注して接種し、収穫時に根内部の黒変の有無を調べた。

## 3. 防除対策

### 1) 発病しにくい品種の選択

黒芯症の発病程度はダイコンの品種によって異なります。和歌山県のダイコン産地に適した品質を持ち、かつ黒芯症の発生が少ないのは'徳誉'、'役者大路'、'冬ひびき'、'福誉'、'春おとめ'、'俊才'です(図3)。過去に発生があったほ場では、なるべく発病しにくい品種を作付けるとようにして下さい(表2)。

表2 ダイコン黒芯症に対応した品種構成例

収穫時期	播種時期	品種
11月	9月中旬	福誉
12月	9月下旬	徳誉、福誉
1月	9月下旬	役者大路、福誉、冬ひびき
2月	10月上旬~	春おとめ、俊才

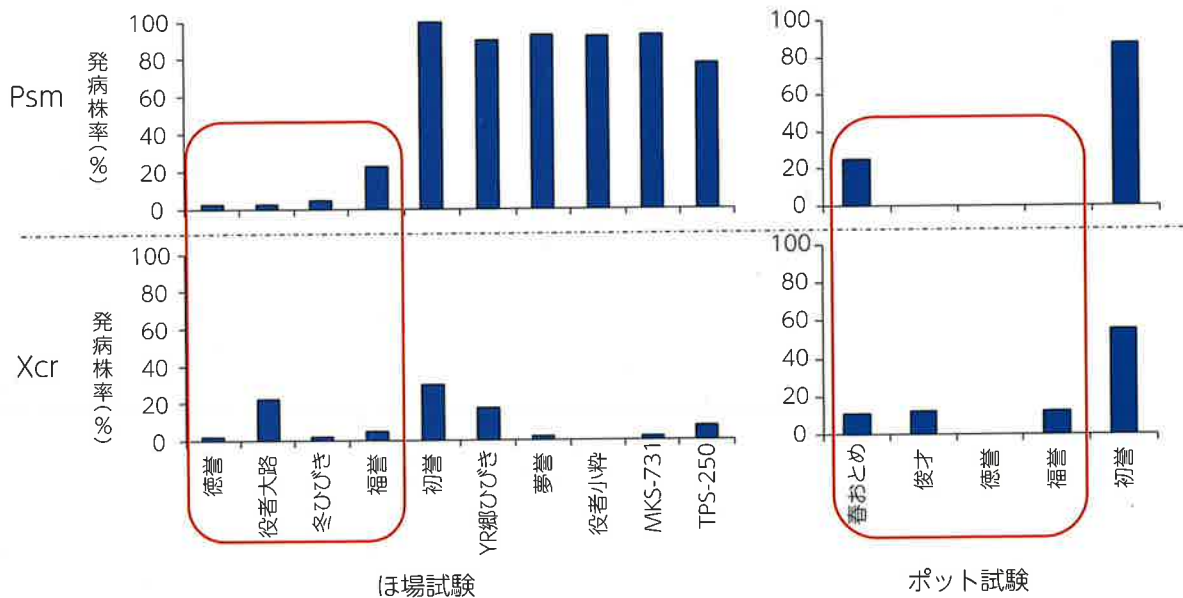


図3 ダイコン黒芯症の品種間発病差異

播種約20日後のダイコンの本葉葉柄を折り取った傷痕にPsm および Xcrの菌液(濃度 $10^8$  cfu/ml)を綿棒で塗布するとともに1株あたり80ml灌注して接種した。収穫時に根内部の黒変の有無を調べた。

     : 黒芯症の発生が少ない品種

## 2) 有効薬剤

ダイコンに使用できる殺菌剤では、マイコシールド、マテリーナ水和剤、銅シン水和剤、カセット水和剤およびZボルドーが高い効果を示しました。いずれの薬剤も病原細菌を接種する24時間前の効果が特に高かったことから(表3および4)、降雨前に予防的に散布すると高い防除効果を得られます。なお、マテリーナ水和剤では生長点が黄化する薬害が発生したので、使用を控えて下さい。銅シン水和剤およびZボルドーは銅を含むため、幼苗期の散布または過度の連用で薬害を生ずる恐れがあります。また、薬害が激しくなりやすい日中高温時の散布は避けてください。炭酸カルシウム剤の所定量の添加は、銅の薬害軽減に有効です。

銅シン水和剤、カセット水和剤、ヨネポン水和剤はダイコンの黒斑細菌病に、Zボルドーは野菜類の黒斑細菌病、黒腐病、斑点細菌病に対して登録があり、黒芯症の防除薬剤として使用することができます(平成27年1月9日現在)。農薬は登録内容に従って適正に使用してください。

表3 ダイコン黒斑細菌病(病原細菌:Psm)に対する防除効果

供試薬剤	希釈濃度 (倍)	病斑数(防除価)			
		散布時期(接種からの時間)			
		48時間前	24時間前	直後	24時間後
マイコシールド	750	0 (100)	0 (100)	0 (100)	0 (100)
マテリーナ水和剤	1000	0 (100)	5 (82)	0 (100)	1 (97)
ヨネポン水和剤	500	9 (68)	2 (93)	0 (100)	5 (82)
銅シン水和剤	1000	0 (100)	0 (100)	0 (100)	0 (100)
カセット水和剤	1000	2 (92)	0 (100)	1 (98)	0 (100)
Zボルドー水和剤	500	7 (75)	2 (99)	5 (83)	4 (87)
バリダシン液剤5	500	10 (67)	2 (94)	1 (96)	12 (58)

：防除価80以上

：防除価60以上

薬剤散布により葉の発病を抑制することが根部の発病抑制に繋がると想定し、葉の病斑形成抑制効果を調べた。播種約1か月後のダイコン‘福誉’9cmポット苗にPsmを接種する48、24時間前、直後、24時間後に供試薬剤を散布した。接種約2週間後に葉に形成された病斑数を調べ次式より防除価を算出した。各処理につき5株を供試した。

$$\text{防除価} = 100 - (\text{処理区の病斑数} / \text{無処理区の病斑数}) \times 100$$

無処理区における1株あたりの病斑数は28個と発病は少なかった。

表4 ダイコン斑点細菌病(病原細菌:Xcr)に対する防除効果

供試薬剤	希釈濃度 (倍)	病斑数(防除価)			
		散布時期(接種からの時間)			
		48時間前	24時間前	直後	24時間後
マイコシールド	750	21 (83)	19 (85)	10 (92)	42 (67)
マテリーナ水和剤	1000	43 (66)	18 (86)	8 (94)	74 (41)
ヨネポン水和剤	500	48 (62)	53 (59)	28 (78)	72 (43)
銅シン水和剤	1000	66 (48)	29 (77)	76 (40)	96 (24)
カセット水和剤	1000	28 (78)	51 (60)	42 (67)	178 (0)
Zボルドー水和剤	500	32 (75)	38 (70)	65 (49)	240 (0)
バリダシン液剤5	500	131 (0)	219 (0)	166 (0)	151 (0)

：防除価80以上

：防除価60以上

病原菌にXcrを用い、表3と同様に試験を行った。

無処理区における1株あたり病斑数の平均は127個であった。

### 3) 体系防除の効果

カセット水和剤1000倍およびカッパーシン水和剤1000倍の生育初期7日間隔3回散布の体系防除(図4)により、黒斑細菌病による葉の発病および黒芯症に対して、無処理に比べて高い防除効果が得られました(図5)。



図4 体系防除の概要

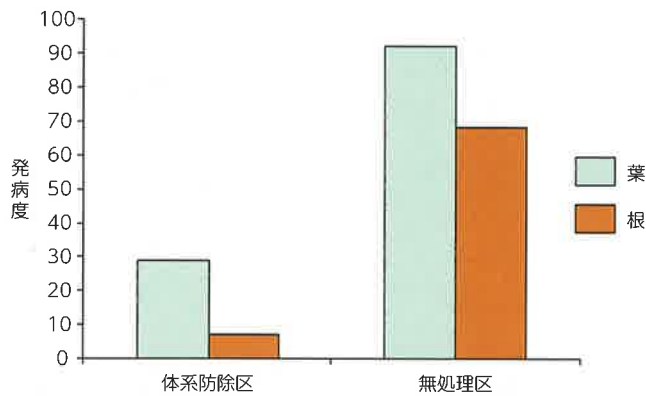


図5 黒斑細菌病の発病に対する体系防除の効果

ダイコン(品種: '初嘗')を平成26年10月7日に播種し、21日後にカセット水和剤1000倍、28日後にカッパーシン水和剤1000倍、35日後にカッパーシン水和剤1000倍を散布した。第1回薬剤散布の翌日にPsmを灌注接種した。収穫時(接種76日後)における葉および根の発病を次の指数により程度別に調査し、発病度を算出した。防除価は発病度の平均から求めた。

- 葉 発病程度: 株を真上から見たときの病斑面積がA; 31%以上、B; 21~30%、C; 11~20%、D; 6~10%、E; 1~5%、F; 病斑が認められない  
 発病度 =  $\sum(\text{指数} \times \text{程度別発病株数}) / (5 \times \text{調査株数}) \times 100$
- 根 発病程度: A; 黒変・腐敗が根の先端まで、B; 黒変・腐敗が根の中位まで、C; 葉柄基部に微細な黒変、D; 黒変なし  
 発病度 =  $\sum(\text{指数} \times \text{程度別発病株数}) / (3 \times \text{調査株数}) \times 100$

お問い合わせ先

## 和歌山県農業試験場

和歌山県紀の川市貴志川町高尾160  
 電話: 0736-64-2300  
 F A X: 0736-65-2016



2015 紀の国 わがやま国体  
 第70回国民体育大会 躍動と歓喜、そして絆  
 10月27日(土)~10月31日(水)

2015 紀の国 わがやま大会  
 第15回全国障害者スポーツ大会 躍動と歓喜、そして絆  
 10月27日(土)~10月28日(日)

