

農研機構生研支援センター  
イノベーション創出強化研究推進事業（01020C）  
「産地崩壊の危機を回避するための  
かんしょ病害防除技術の開発」

もとぐされ  
**サツマイモ基腐病の発生生態と防除対策**

技術者向け

（令和元年度版）

令和2年2月

農研機構九州沖縄農業研究センター  
農研機構中央農業研究センター  
農研機構野菜花き研究部門  
宮崎県総合農業試験場  
宮崎県農政水産部農業経営支援課  
鹿児島県農業開発総合センター  
鹿児島県経済農業協同組合連合会

## 内 容

- I サツマイモ基腐病の発生生態について  
(令和2年2月時点)
  - 1 サツマイモ基腐病の原因菌 . . . . . P 1
  - 2 サツマイモ基腐病の伝染環 (推定) . . . . . P 2
  - 3 写真で見るかんしょの被害 . . . . . P 2
  
- II サツマイモ基腐病の防除対策について  
(令和2年2月時点)
  - 1 防除の考え方 . . . . . P 5
  - 2 種イモに対する一次伝染防止対策 . . . . . P 7
  - 3 苗に対する一次伝染防止対策 . . . . . P 9
  - 4 本圃での二次伝染防止対策 . . . . . P 10
  - 5 塊根の被害防止対策 . . . . . P 15
  - 6 収穫後の残渣対策 . . . . . P 16

# I サツマイモ基腐病の発生生態について

## 1. サツマイモ基腐病の原因菌

### (1) 病原菌(糸状菌)

学名 *Plenodomus destruens* Harter (1913)

(異名: *Phomopsis destruens*)

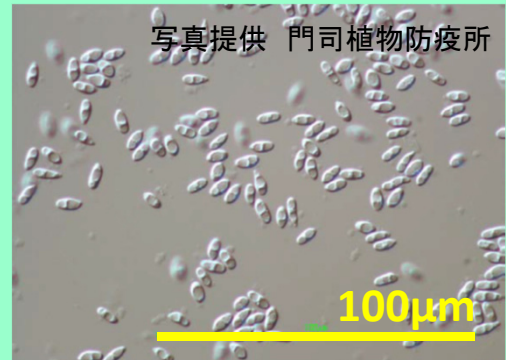
(2) 発育温度 (SPDA培養) 15~35°C (適温28~30°C)

(3) 寄主植物 ヒルガオ科のみ(主にかんしょ)

柄子殻  
(茎上)

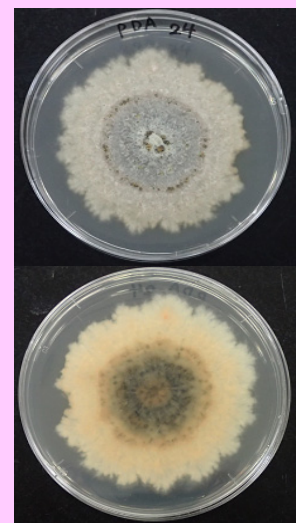
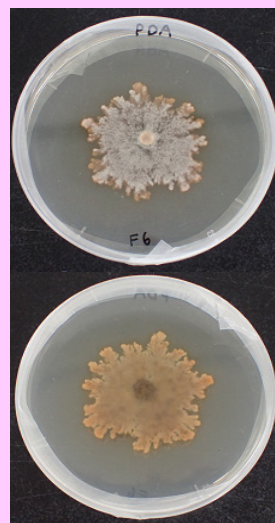
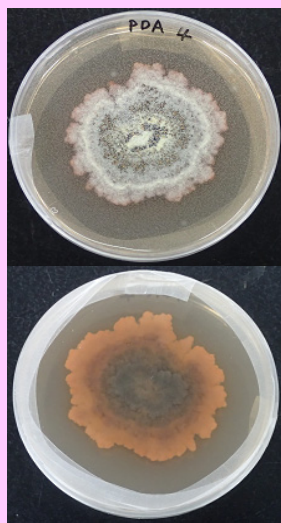
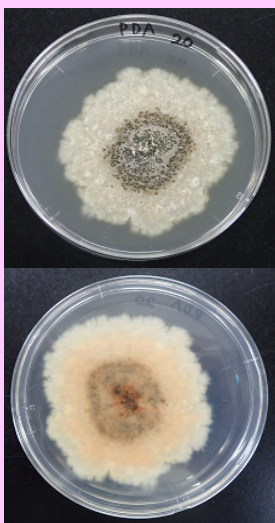


孢子



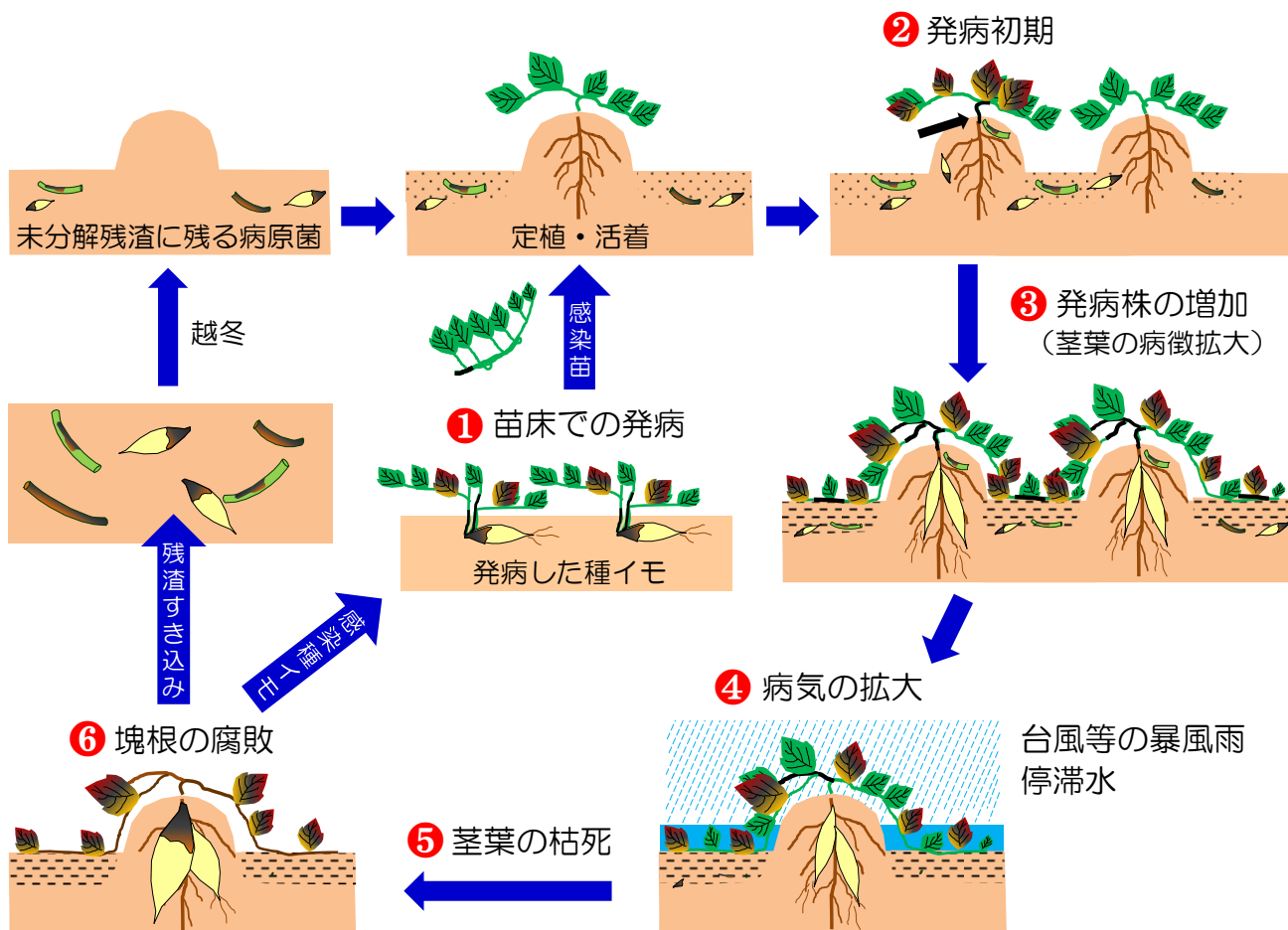
菌叢 (PDA培地)

上段: 表面、下段: 裏面



- ・PDA培地上での生育は遅く、淡橙~褐色の菌叢を形成する
- ・菌叢上に黒色粒状の柄子殻を形成する事が多い

## 2. サツマイモ基腐病の伝染環（推定）



(図中の数字は以下の被害写真と対応)

## 3. 写真で見るかんしょの被害

### 1 苗床での発病



- ・巻葉
- ・株の萎縮



- ・葉の変色



- ・株元の茎の変色



掘り上げた罹病塊根

- ・種イモの腐敗
- ・苗基部の黒変



## ② 圃場での発病初期



葉が変色し生育不良の株(定植後40日頃)



株元は黒～褐色

## ③ 圃場での発病株の増加～ ④ 病気の拡大

二次伝染により、圃場内に蔓延する。茎葉が繁茂する時期は、発病が進行しても目に付きにくく、秋頃から一気に枯れ上がったように見える場合が多い。



7月下旬

発病株率47%

基部発病株率6%



8月下旬

発病株率72%

基部発病株率63%



9月下旬

発病株率100%

基部発病株率94%



10月上旬

発病株率100%

※発病株率:地際を含め茎葉のどこかに病徴がある株の割合

※基部発病株率:地際が発病した株の割合

## ⑤ 茎葉の枯死



地上部は枯死と再生を繰り返す



なぜ再生する？

茎葉が枯死すると、地下部に形成された塊根の健全部位から新たに萌芽する。



## ⑥塊根の腐敗



病徴が地上部の茎葉から諸梗へ  
(2019年8月中旬撮影)

※諸梗(しよこう)とは、茎と塊根を繋ぐ部分



病徴が諸梗から塊根へ到達  
(2019年10月中旬撮影)



地下部茎、諸梗および塊根の被害の様子  
(諸梗から塊根に病徴が○は進んでおり、○は進んでいない)



品種「高系14号」



品種「シロユタカ」

腐敗した塊根(品種を問わずほぼ同じ病徴)  
なり首側から腐敗する塊根がほとんどで、黒斑病の塊根と同じ臭いがする

## Ⅱ サツマイモ基腐病の防除対策について

### 1. 防除の考え方

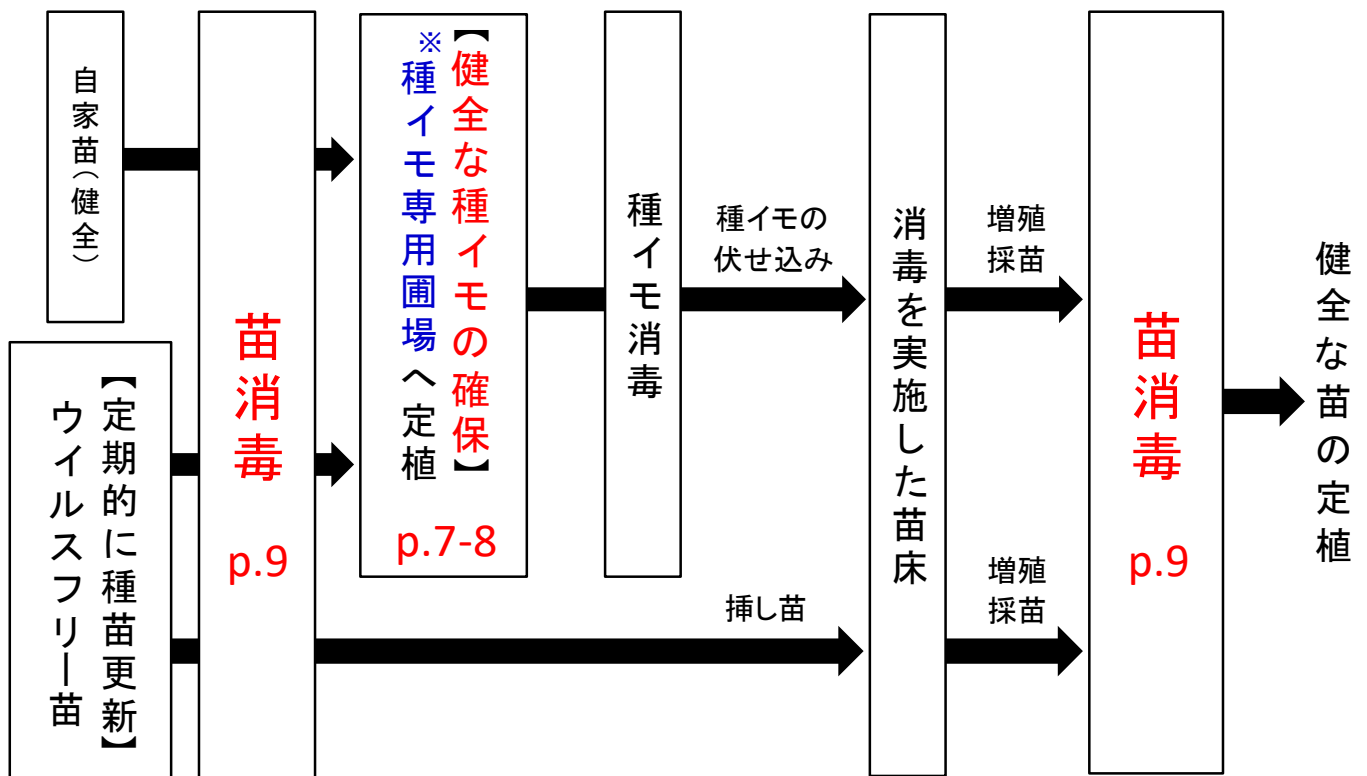
基腐病対策の基本は、圃場に病原菌を侵入させないことである。

まず、苗からの持ち込みを防ぐため、種イモ専用圃場の設置、定期的な苗（種イモ）の更新、苗床消毒および苗・種イモの消毒による健全種苗生産は必須である。

次に、本病は罹病残渣中の病原菌が土壤中に集積することによっても発病すると考えられ、いわゆる「連作障害」のひとつと言える。圃場で病原菌を増やさない、病原菌を残さない対策が必要である。「増やさない」ための発病初期の防除対策や病原菌をまん延させない環境づくり、「残さない」ための残渣対策や土づくりも含めた計画的な輪作が重要であると考えられる。

ここからは、今年度新たに得られた知見から考えられる効果的な防除対策のポイントについて紹介する。

#### (1) 健全種苗を確保するための防除対策



※ 無病の種イモ生産のため、過去にサツマイモ基腐病の発生がない圃場を選定し設置する。

図 苗による基腐病菌の持ち込みを防ぐ種苗生産



## (2) 本圃における防除対策

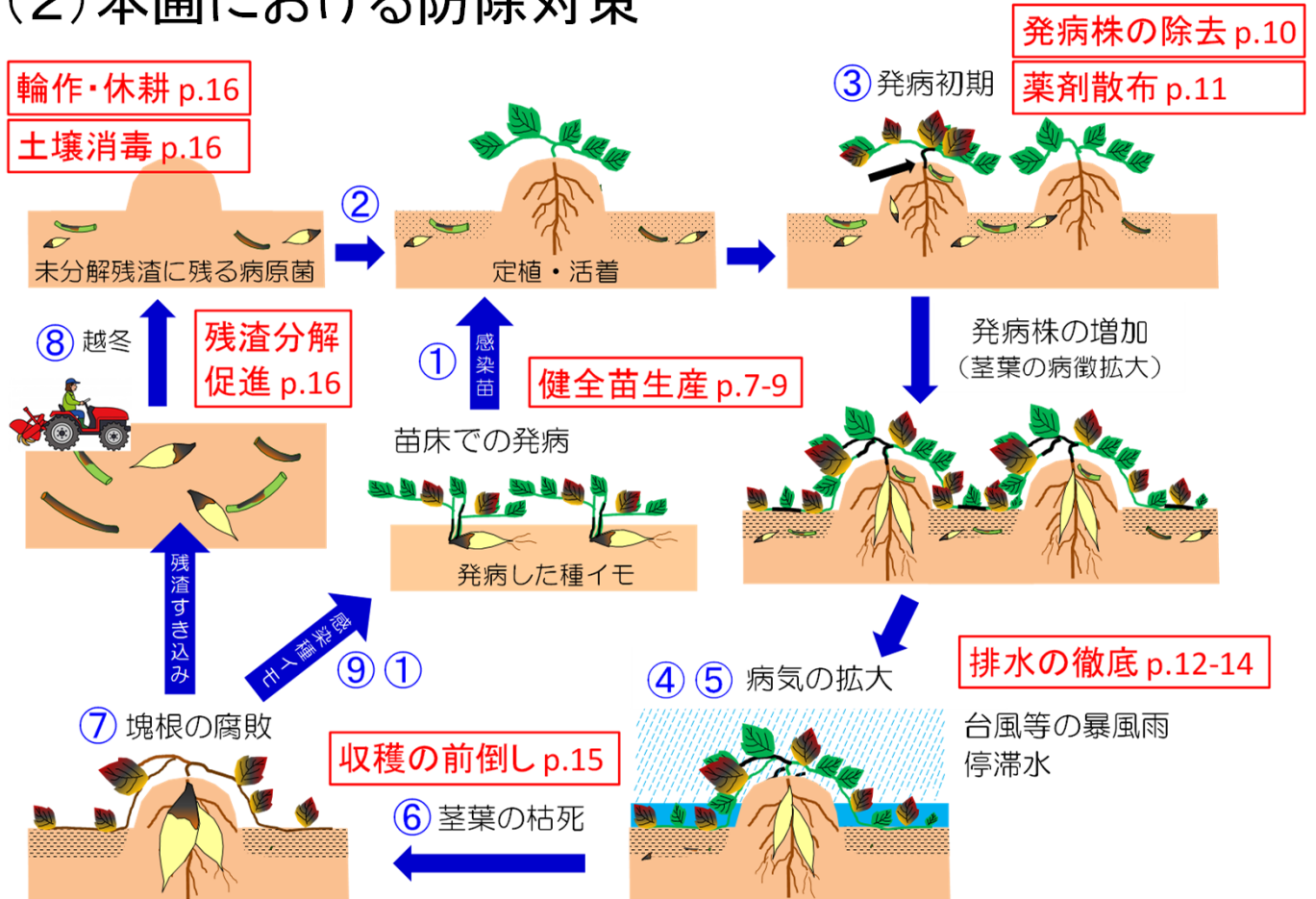


図 本圃における基腐病の伝染環を断ち切る防除対策  
(赤字は防除対策、青色の数字は下記の伝染環に対応)

### 【基腐病の伝染環(推定)】

- ① 基腐病は、病原菌が感染した塊根(種イモ)と、感染した苗で圃場内に侵入する。
- ② 前年に病害が発生した圃場では、病原菌が感染した残渣が翌年まで分解されずに残るため、定植苗が残渣と接触することによっても感染する。
- ③ 圃場での最初の発病は定植1か月以内に見られ、定植苗の生育が悪く、全体が変色している。また、株の基部が黒～暗褐色になっている。この発病株は、少ない圃場では数株程度だが、多い圃場では数十株となる。
- ④ 発病株には多くの胞子が形成される。この胞子は、激しい風雨や圃場の停滞水により移動し、周辺の健全株の茎に感染するため、畝および畝間に沿って発病が拡大する。
- ⑤ この時期は地上部の生育が盛んなため、圃場を一見しただけでは発病に気づきにくい状況である。
- ⑥ しかし、8月下旬に茎葉の黄変の急速な拡大、10月には多くの株での枯死症状の発生がみられる。
- ⑦ このうち、胞子の飛散や茎の発病の進行によって株の基部が感染・発病すると、地際の茎部から地下部の茎、諸梗、塊根へと病徴が進行し、時間の経過とともに基腐病の典型的な塊根での腐敗症状を呈するものと考えられる。
- ⑧ その後、圃場の罹病残渣は、ほとんどが圃場内の土壌中に残るため、翌年の土壌由来の第一次伝染源となる。
- ⑨ また、見かけ上健全な罹病塊根は、場合によっては種イモに利用され、苗由来の第一次伝染源となるものと考えられる。



## 2. 種イモに対する一次伝染防止対策

### ここがポイント！

- 基腐病の発病圃場からは、絶対に種イモを採取しない。
- 健全な種イモを確保するため、未発病の圃場を種イモ専用圃場として管理する。
- 苗床からは、前作のかんしょ残渣は持ち出し、採苗終了後の速やかな耕耘および夏場の耕耘や灌水などにより、圃場内に残った残渣の分解を促進する。
- 苗床の土壌消毒は、殺菌効果のある剤を使用し、地温が15℃以上確保できる時期に実施し、必ず処理後直ちに被覆を行う。
- 苗床に種イモを伏せ込む前には、種イモを選別し、消毒する。

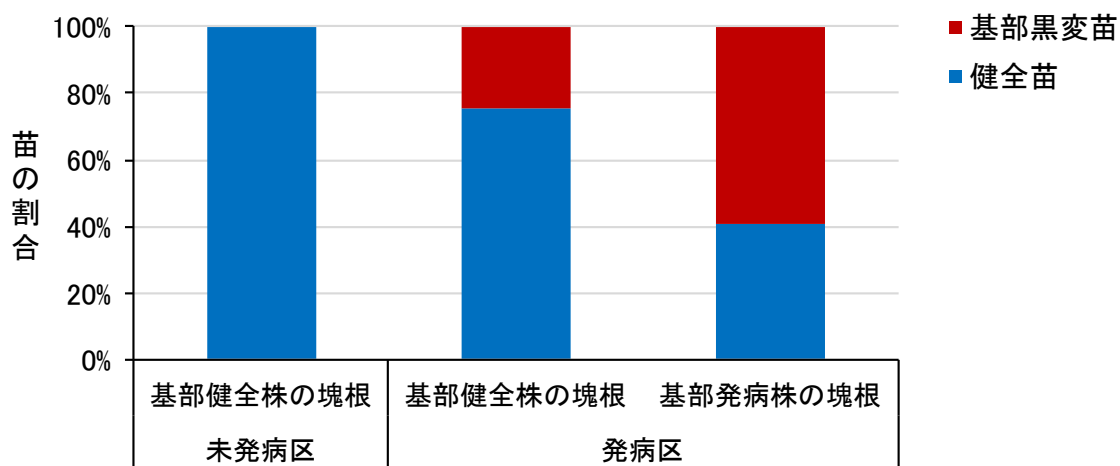


図 未発病区および発病区から収穫した外観が健全な塊根から発芽した苗の発病状況(9月下旬～10月下旬) (宮崎総農試)

☑発病圃場から採取した塊根は、外観が健全でも病原菌に感染している可能性がある。

※すでに、発病圃場から種イモを採取していた場合や混入した場合には、保存したイモを観察し、少しでもしおれや腐敗症状などあるイモは直ちに取り除く。これらのイモは種イモ消毒を実施しても、病気の進展を防ぐ効果はない。

腐敗した塊根と同じコンテナなどに保存しており、症状はないが感染の疑わしいイモを種イモとして利用してはいけない場合には、なり首側を2cm以上切除し、種イモ消毒を行うことで種イモの発病リスクを低下できる。

(Log fg/0.1g生重)

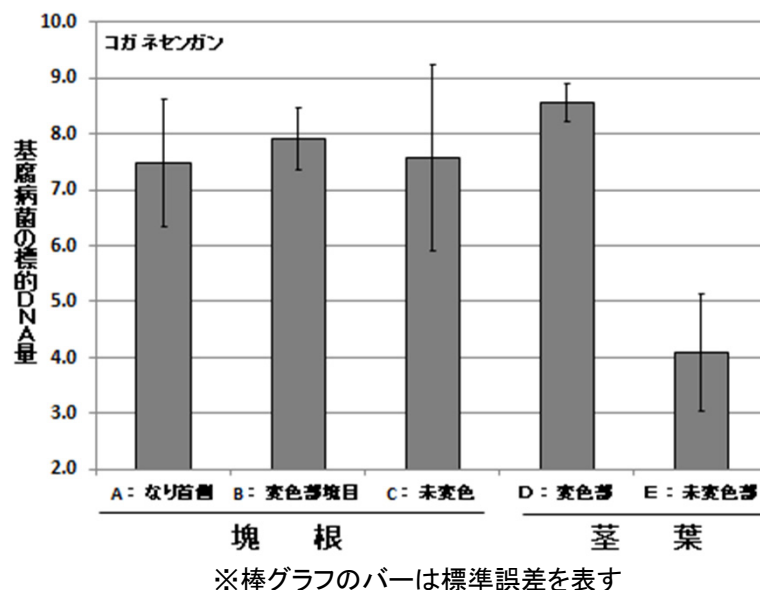
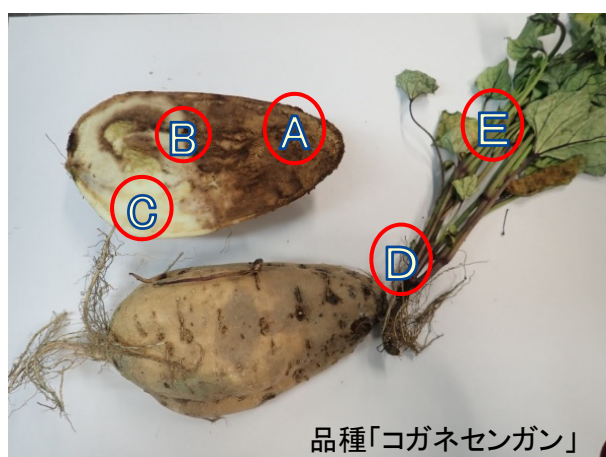


図 発病塊根と茎葉における基腐病菌量 (鹿児島農総セ)

- ☑発病した塊根ではすべての部位(A~C)で基腐病菌量が高い。
- ☑茎の未変色部(E)でも、菌量は低いが保菌している(次ページに関連)。

### トピック

罹病植物から基腐病菌を検出および定量することが可能な遺伝子診断法(リアルタイムPCR法)を開発した。これにより、罹病の原因が基腐病菌か否かを迅速に診断することが可能になった。また、基腐病感染植物体中における基腐病菌の分布や、罹病植物残渣に残存し次年度の感染源となると考えられる基腐病菌量の測定も可能となった。今後、本法を用いて、植物体上における基腐病菌の動態を明らかにすることで、効果的な防除対策の策定が可能となる。

※土壌中には未知の微生物が多数生息している。また、PCR反応を阻害する物質も含まれているため、現時点ではPCR法で圃場の基腐病菌汚染程度を調査することは困難である。

PCR法やLAMP法は、病徴のある植物体が基腐病か否かを診断するのに適した方法である。見た目健全な種イモを診断し、基腐病菌が検出されなかったとしても、検出限界以下の極僅かな量の基腐病菌が感染している可能性がある。今後、種苗検査の工程が策定され、PCR法およびLAMP法による診断と発病との関連について知見が蓄積されていくことで、診断精度が向上すると期待される。

(農研機構九州沖縄農研)



### 3. 苗に対する一次伝染防止対策

#### ここがポイント！

- 苗床に基腐病が発生した場合、症状のある株は速やかにハウス外に持ち出し、埋没するなど適切に処分する。
- 苗は株の地際部から5cm以上切り上げて採取し、ベンレート水和剤を用いて、採苗当日に必ず苗消毒を行う。消毒液は必ず使用する当日に調製したものをを用いる。
- 採苗時のハサミはこまめに消毒(アルコールまたは火炎滅菌)する。

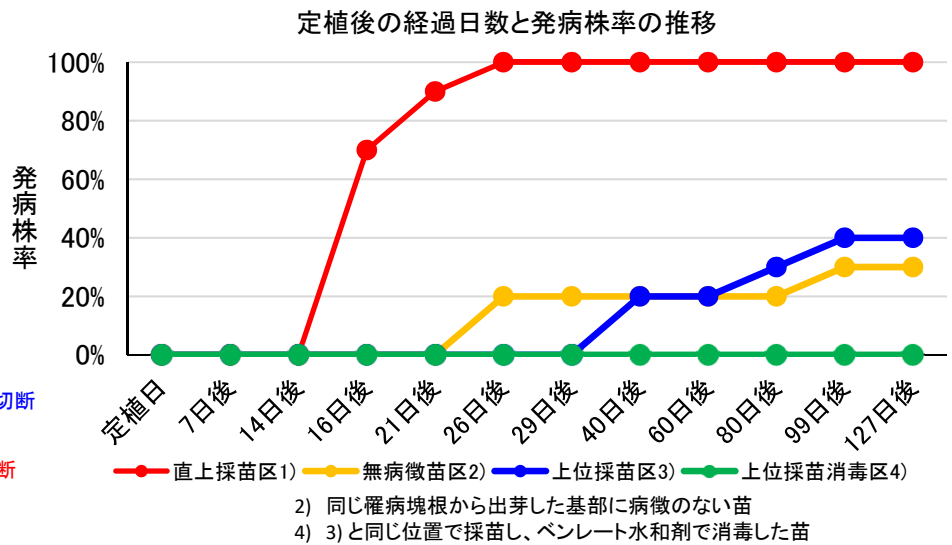
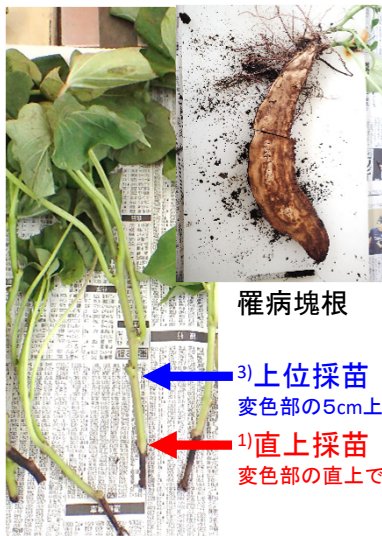
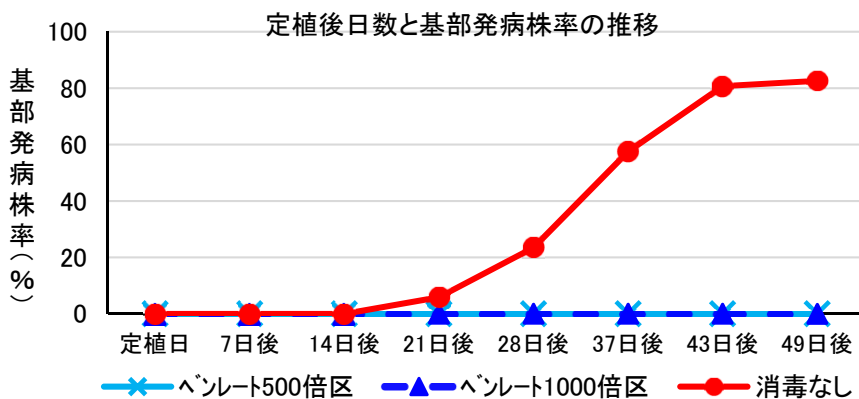


図 発病した塊根から出芽した苗の採取位置と消毒による発病抑制効果 (宮崎総農試)

- ☑ 苗床で基腐病が認められた場合、採苗位置を上げ、苗消毒することで発病リスクを低下できる。
- ☑ 罹病株周辺の健全に見える苗であっても基腐病菌に感染している可能性があるため、採苗時には上記の対策を実施すること。



#### 試験条件

- 1 健全苗の基部を基腐病菌の胞子懸濁液に1時間浸漬し、人工的な感染苗として試験に使用。
- 2 感染苗をベンレート水和剤で消毒後、圃場に定植。

図 ベンレート水和剤による苗の消毒効果 (宮崎総農試)

- ☑ ベンレート水和剤500倍と1000倍を用いた苗消毒処理は、定植49日後まで発病はなく、防除効果が高い。

## 4. 本圃での二次伝染防止対策 【増やさない対策】

### (1) 発病初期の発病株除去

#### ここがポイント！

- 発病初期の発病株は、早期に除去し、圃場外に持ち出して適切に処分する。
- 基腐病は、排水が不良な場所で発病しやすい。また、発病株に形成された胞子が降雨による飛散や滞水で周辺株に広がり感染するため、必ず圃場の排水対策(p.12-14)を徹底する。

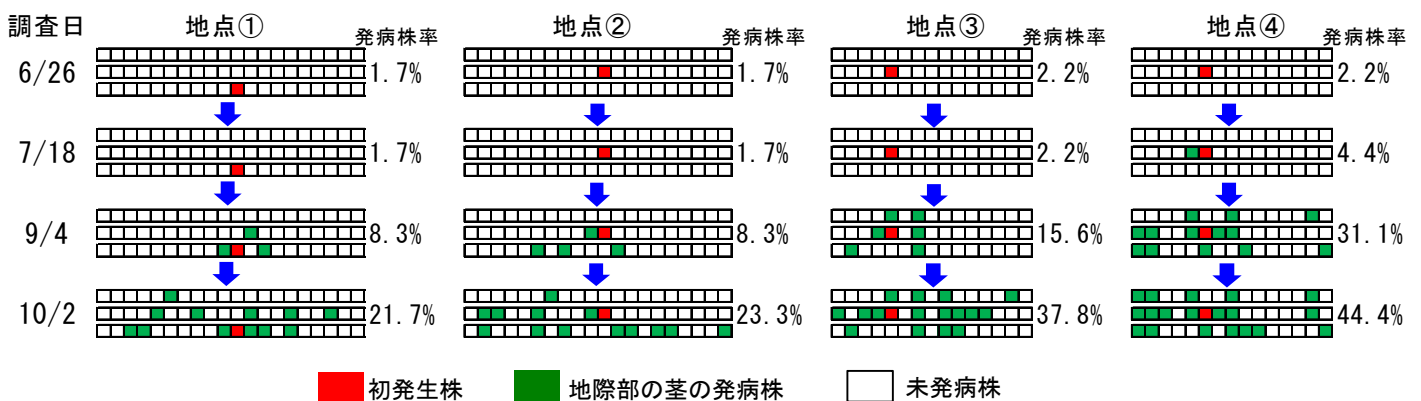


枯死植物体上に多数の柄子殻を形成

降雨等の水で柄子殻から  
大量の胞子が漏出

図 発病初期株と病徴のある部位に形成された柄子殻からの胞子の流出

- ☑ 圃場に発病株を残しておくと、大量の胞子が形成される。
- ☑ この胞子は、降雨による圃場内の滞水や跳ね上がり等で周辺株へ飛散する。



注) 調査圃場の耕種概要

品種: コガネセンガン、定植: 5月上旬、初発生株の確認日: 6/26、調査圃場の地点①~④のうち、③と④は排水不良

図 現地圃場における基腐病の初発生株からの発病の推移 (鹿児島農総セ)

- ☑ 初発生株は二次伝染源になるため、速やかに除去する。
- ☑ 排水が悪いと基腐病が多発する。



## (2) 発病初期の薬剤散布

### ここがポイント！

● 発病株の除去前後には、周辺株への感染を予防するために銅剤(Zボルドーまたはジーファイン水和剤)の連続散布を実施する。

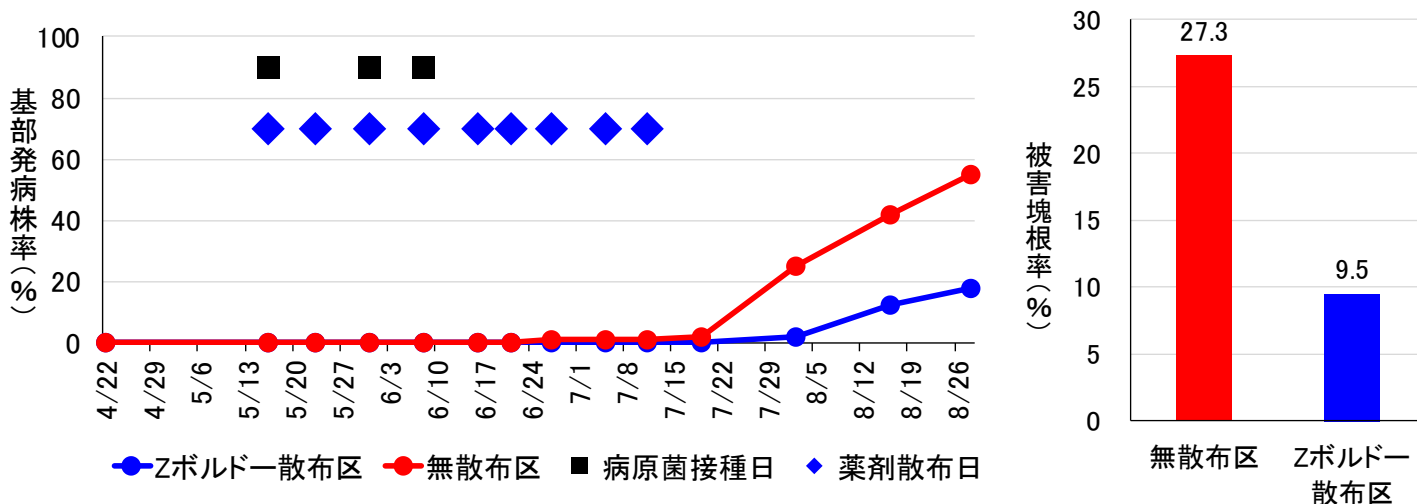
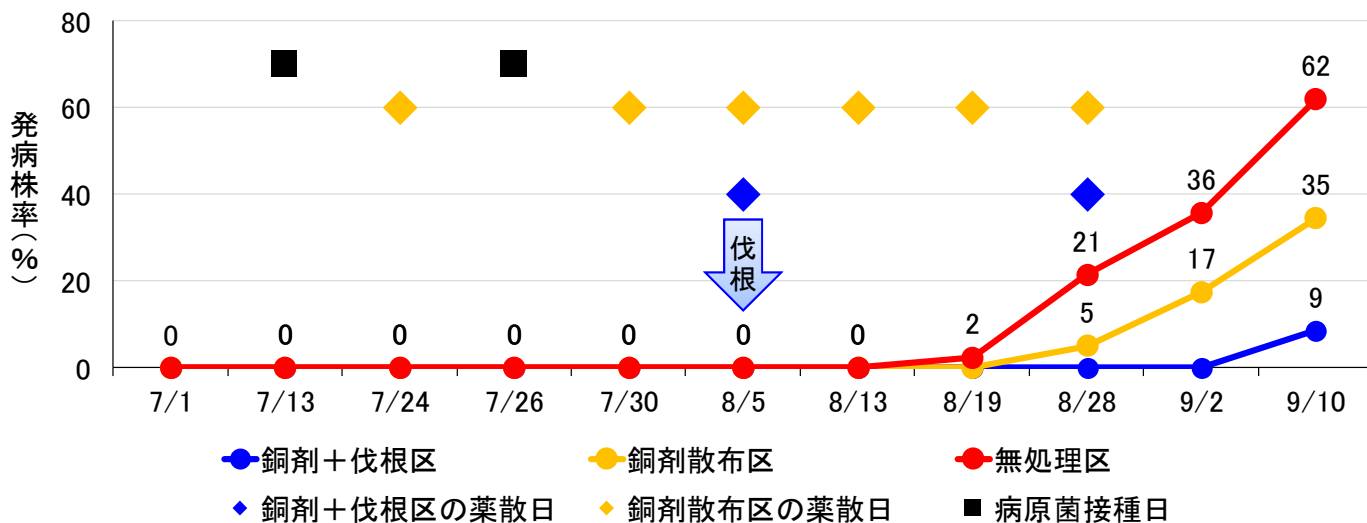


図 茎葉への薬剤散布による二次伝染の防除効果 (宮崎総農試)

☑ 生育初期からの銅剤の連続散布は、基腐病の発生を遅らせ、被害塊根を減少させる効果がある(散布時期や散布回数について研究中)。



注) 7月上旬に健全苗を定植し、7月中旬に二次伝染源として各区内の2株に病原菌を接種した。接種株の発病が揃った8月5日に、薬散+伐根区の接種株を除去した。

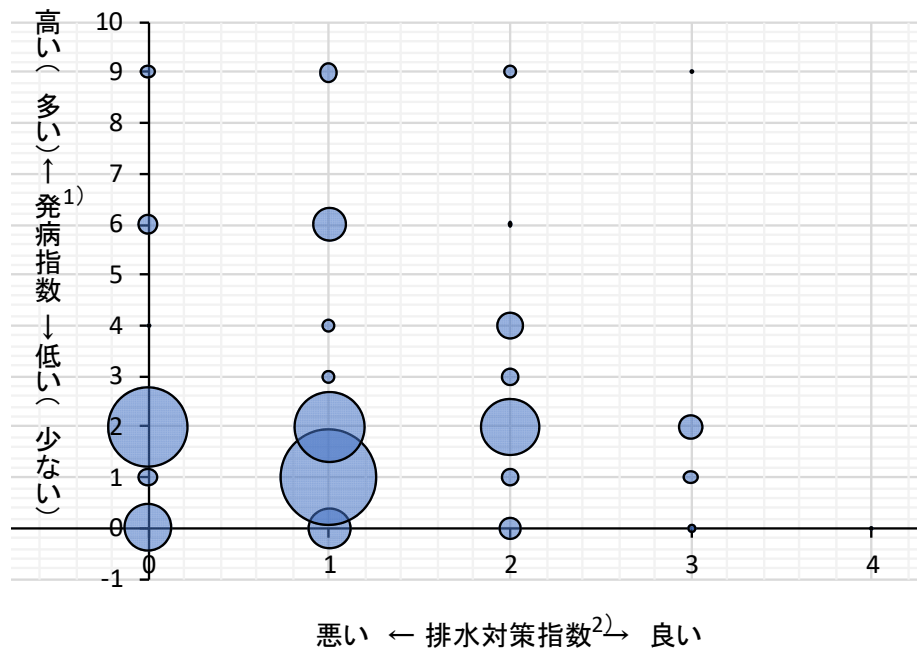
図 発病株の除去と銅剤散布による二次伝染の防除効果 (宮崎総農試)

☑ 発病株を除去すると、薬剤散布による基腐病の発病抑制効果が高くなる。

### (3) 圃場の排水対策

#### ここがポイント！

- 圃場に設置した排水溝は圃場外の排水路に繋げなければ機能しない。
- 定植前には圃場の排水機能と圃場外の排水路の点検を忘れずに行う。



注) 円の大きさと圃場数が比例する。

調査期間: 発病状況は2019年8月21、30日、排水対策は6～9月

1) 発病指数 = 発病量係数 × 発病状況係数

発病株数 / 10a	発病量係数	発病状況	発病状況係数
多: 圃場中の発病株数が概ね100株以上	【3】	全面	【3】
中: " 概ね30～100株	【2】	散発	【2】
少: " 概ね30株以下	【1】	局所	【1】
無: 発病を認めない	【0】		

2) 排水対策指数 = Σ排水対策係数

排水対策状況	排水対策係数
圃場に排水溝あり	【1】
圃場に枕敵なし	【1】
圃場に明渠あり	【1】
圃場面が道路面以上の高さ	【1】

図 鹿児島県M市(147圃場)における基腐病の発生と排水対策の関係  
(鹿児島農総セ)

☑ 表面排水性が悪い圃場で基腐病の発病が多い。



## トピック

全域に排水路が整備されている地域の一部について調査したところ、排水路の管理が不十分で排水機能が見込まれない支線排水路が多いことが明らかになった。

堆積物が取り除かれている



○ 良好



△ 不十分

埋没した排水路



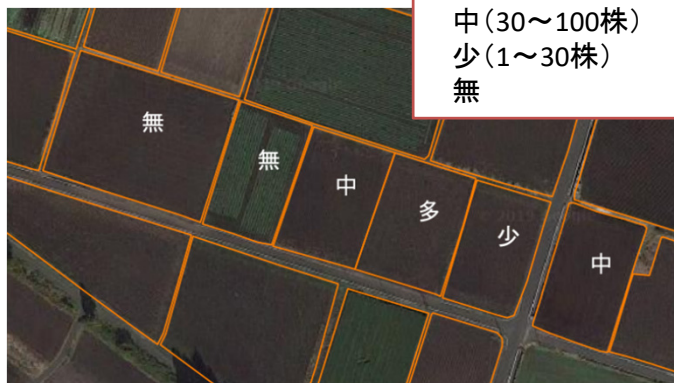
× 不十分

図 支線排水路の管理状況

農道沿いに連続する圃場について、基腐病の発生状況と排水環境を調査すると、両者に関連性が認められた。基腐病の発生が「多」の圃場では、排水路の堆砂により、圃場の表面排水が排水路へ流れ込まない状況であった。一方、発生が「無」の圃場では、表面排水が速やかに排水路へ流れ込むような対策が行われていた。

基腐病発生状況

多(約100株以上)  
中(30~100株)  
少(1~30株)  
無



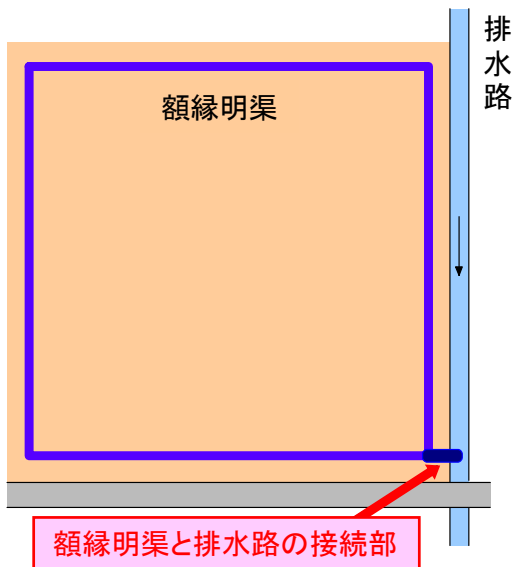
発生が「無」の圃場では、排水路への接続が良好



図 基腐病の発生状況と排水環境

まだ予備調査の段階だが、表面排水、地下排水の促進により圃場の湛水時間を減少させること、また湛水させないことが、基腐病の被害軽減に繋がる可能性は高いと考えられる。そのためには、適切に管理された排水路に、明渠等を利用して速やかに表面排水を導水することが重要である。また、サブソイラ(プラソイラなど)を用いて耕盤を破碎し、地下排水を促進することも重要な対策と考えられる。

### 表面排水対策



○ 額縁明渠の施行



○ 明渠を排水路へ接続



× 流出土で詰まった落水口

☒ 表面排水を促進する額縁明渠

### 地下排水対策



○ 枕畝の途中に排水溝を設置

地表から15～25cmの深さには、機械作業の圧密により、貫入式硬度計で1.5MPaを越える固い難透水層ができるため、サブソイラ(プラソイラなど)を用いてこの層を破壊する。

※農作業を行う時は、前年度に発病のない圃場から作業を行う、作業後に機械などの洗浄を行うなど、病原菌を拡散しない工夫をする。

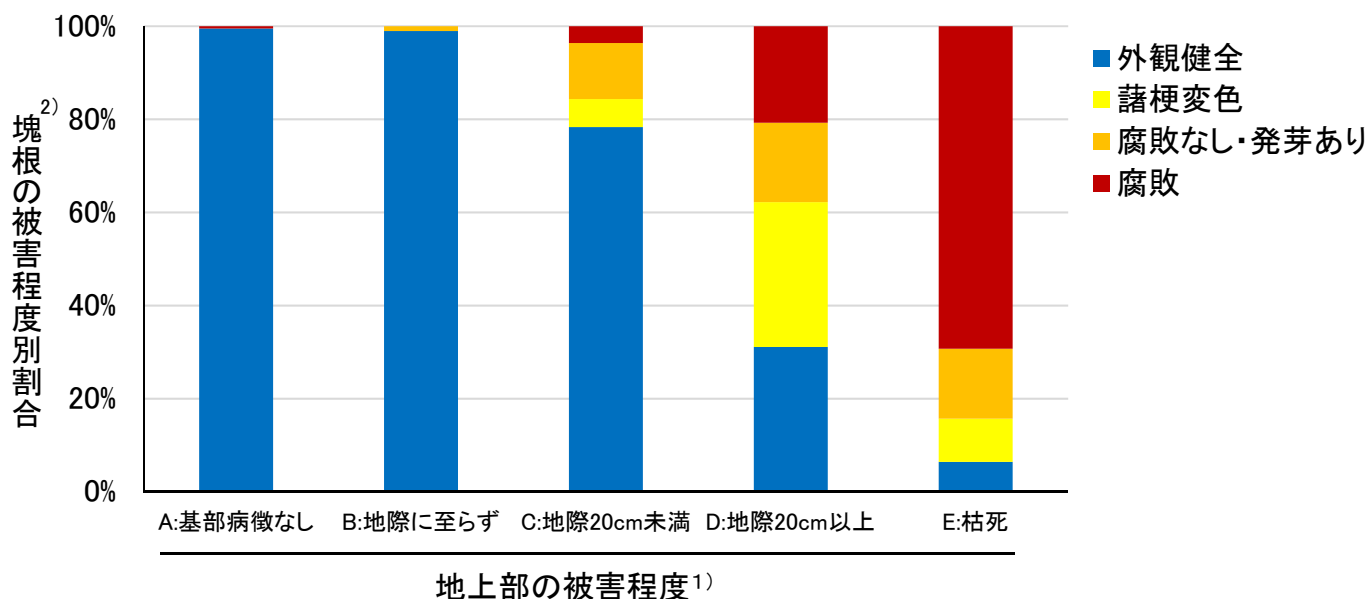
(農研機構九州沖縄農研、鹿児島農総セ)



## 5. 塊根の被害防止対策

### ここがポイント！

- 基腐病は、主に地際部の茎を伝い、地下部の茎、諸梗へと進行し、時間の経過とともに塊根に侵入して腐敗症状を呈するものと考えられる。
- 地上部の茎の基部の発病程度が大きいほど、地下部の被害程度も大きくなるため、収穫時期を早めることで、塊根の被害を軽減できると考えられる（収穫した塊根は、貯蔵中に発病する可能性があるため、種イモとしては利用しない）。



#### 1) 地上部被害程度

- A: 基部（地際から5cm以内）に病徴なし
- B: 基部に病徴はあるが、地際に達していない
- C: 基部発病（地際から20cm未満）
- D: 基部発病（地際から20cm以上）
- E: 畝上全面枯死

#### 2) 塊根被害程度（右写真）

- 0: 外観健全
- 1: 諸梗変色
- 2: 腐敗なし・発芽あり
- 3~5: 腐敗

注) 品種: 高系14号

定植: 4月下旬

収穫: 9月上旬(定植約130日後)



図 地上部の被害程度と塊根の被害程度の関係（宮崎総農試）

☑地上部の茎基部の発病程度が大きいほど、地下部の被害程度も大きい。



## 6. 収穫後の残渣対策【残さない対策】

### ここがポイント！

- 基腐病菌は、かんしょ残渣で越冬し、翌年の一次伝染源になるため、罹病残渣(特に腐敗塊根)を圃場外に持ち出し、埋没するなど適切に処分する。
- 地温の低い12～3月は、分解者である土壌中の微生物の働きが少ないと考えられ、残渣の分解はほとんど進まない。残渣分解には、地温(10cm深)が20℃以上必要であると考えられる(研究中)。また、適度な土壌水分も必要であることから、乾燥状態が続く時は灌水を行う。
- 土壌消毒では、イモの内部に感染している病原菌は死滅しない可能性があることから、土壌消毒を行う上では、耕耘などを行って十分に残渣を分解し、病原菌が薬剤に暴露されるようにする。
- 前作で基腐病が多発し、塊根被害が目立った圃場では、かんしょ以外の植物を2年程度輪作または休耕するのが望ましいと考えられる(研究中)。

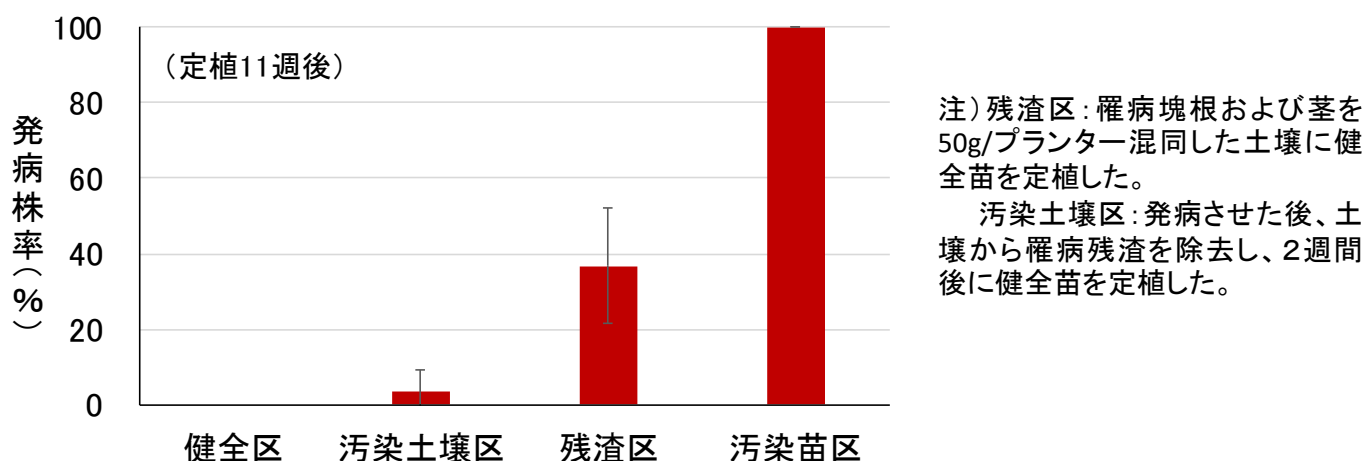


図 汚染苗、罹病残渣、汚染土壌の病原性の違い (宮崎総農試)

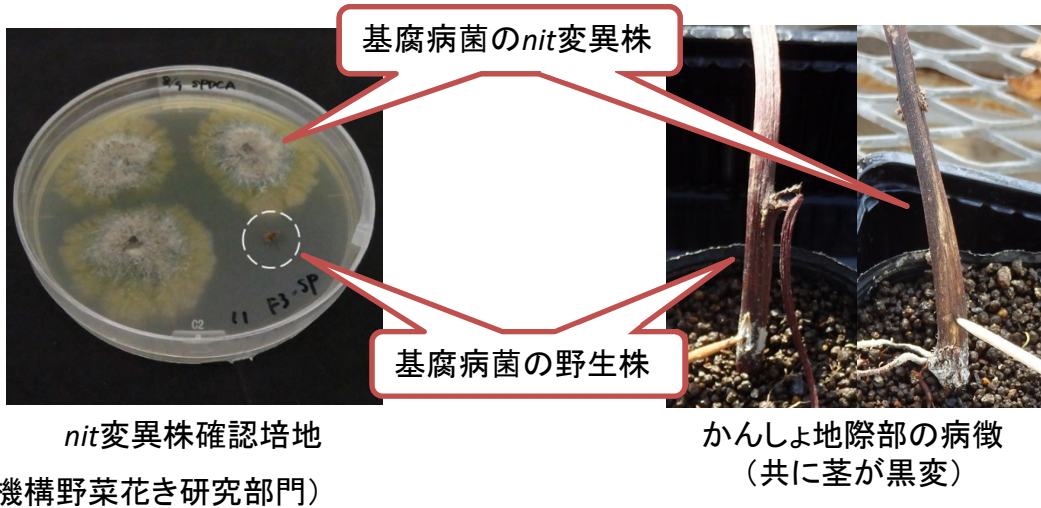
- ☑汚染苗を定植した場合の発病リスクは高く、次いで罹病残渣混和土壌で発病する。
- ☑罹病残渣を除去後2週間経過した土壌では、発病が少ない。

### (参考) 土壌消毒について

- 地温15℃以上を確保できる時期に、殺菌効果のある剤(クロルピクリン、ダゾメット)で土壌消毒を行う。
- 消毒時は土壌中でのガスの拡散を促すため、適正な土壌水分(土壌を握りしめ、放したら数個に割れる程度)を確保する。
- 土壌消毒時は、ガスの揮散を防止し、地表面の病原菌の殺菌など土壌消毒効果を向上させるため、必ずビニールなどで被覆する。

## トピック

土壌消毒効果の検証などに利用できる基腐病菌の栄養要求性変異株 (*nit*変異株) を作出した。*nit*変異株は野生株と同様に病原性を示すが、確認培地上では、*nit*変異株しか生育することができない。従って、*nit*変異株を植物体や土壌に接種して、*nit*変異株確認培地を利用して菌を分離すれば、*nit*変異株のみが検出され、生きた基腐病菌量を測定することが可能となる。今後、*nit*変異株を用いて、罹病残渣の分解程度と基腐病菌の生存量との関係を明らかにすることで、効果的な防除対策が策定できる。



### 表 種苗生産における防除対策

種イモ専用圃場				次作苗床の準備				苗床					
水田の活用 や土壌消毒 の実施	バイオ苗 の利用	排水 対策	薬剤 散布	残渣の持 ち出し	残渣分解促 進のための 夏場の耕耘	残渣分解 促進のため の灌水	苗床の土 壌消毒	種イモ 選別	種イモ 消毒	異常苗のハ ウス外への 持ち出し	採取時の 苗の切り 上げ	適切な 苗消毒	器具等 の消毒
◎	◎	◎	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎

注) ◎は必ず実施、○は実施するのが望ましい。

### 表 前作の発病に応じた本圃の防除対策の考え方

圃場における前年の 基腐病発生程度	表面排水 対策	土壌消毒 <sup>1)</sup>	発病初期 株の除去	茎葉への 予防散布	収穫の 前倒し	腐敗塊根の 持ち出し <sup>2)</sup>	地温の高い時 期の残渣処理 <sup>3)</sup>	輪作 <sup>4)</sup>
発生なし	◎		◎			◎		
地上部の発病少 塊根の腐敗なし	◎	○	◎	○	○	◎	◎	
地上部の発病 (枯死株散見) 塊根の腐敗なし	◎	○	◎	○	◎	◎	◎	
地上部の発病 (枯死株目立つ) 塊根の腐敗が一部あり	◎	○	◎	◎	◎	◎	◎	○
地上部の発病 (枯死株目立つ) 塊根の腐敗が目立つ								◎

注) ◎は必ず実施、○は実施するのが望ましい。

1) クロルピクリンやダゾメット粉粒剤を用いて被覆することが前提。畦内マルチ同時処理も含む。

2) 収穫時に異常のある塊根 (株) は圃場から持ち出す。

3) 収穫後、速やかに残渣をすき込み、定期的に耕耘することが前提。地温の高い時期とは、地温20℃ (10cm深) を目安とする。

4) かんしょ以外の作物や緑肥を2年以上輪作し、かんしょ栽培を行わない。

●本マニュアルは令和元年度版であり、今後も内容の更新を行います。

●免責事項

本マニュアルへの情報の掲載には注意をはらっておりますが、本マニュアルを利用することにより生じたあらゆる損害等について、理由の如何にかかわらず一切責任を負いません。

●禁無断転載

本マニュアルの著作権は「産地崩壊の危機を回避するためのかんしょ病害防除技術の開発コンソーシアム」にあります。記載した情報の無断転用、ホームページ等への掲載を禁止します。

(本マニュアルに関するお問い合わせ先)



農研機構九州沖縄農業研究センター 研究推進室

〒861-1192 熊本県合志市須屋2421

TEL:096-242-7530 FAX:096-242-7543

E-mail : q\_info@ml.affrc.go.jp

HP : [www.naro.affrc.go.jp/laboratory/karc/index.html](http://www.naro.affrc.go.jp/laboratory/karc/index.html)