

10. ジャガイモがんしゅ病菌 : *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Percival

ア 調査

【調査対象植物】

馬鈴しょ

【調査時期】

調査は、生産ほ場又は収穫物の貯蔵施設において収穫期から貯蔵中に年1回実施する。

【調査方法及び調査内容】

- 1) 調査地点は各都道府県内で偏りが生じないことを留意し、設定する。
- 2) 本病害は地際部以外の地上部（茎の基部や露出した塊茎など）に症状が出にくいことが特徴であるが、生産ほ場において地際部に特徴的なこぶのある株が見つかった場合、本病を疑い、地中の茎基部、塊茎（芽付近）やほふく枝（ストロン）先端などを確認する。調査は、ほ場あたり10株程度とする。

貯蔵施設において調査を実施する場合には、10株分程度の塊茎を対象に病徴写真を参考にして、本病に似た症状がないか目視で確認する（廃棄も置き場等を確認場所の一部に加えることも可。）。

- 3) 感染が疑わしい場合は、発症部位や発症部位を含む塊茎や株全体、周囲の様子等をデジタルカメラ等で撮影した上で、試料を採取し以下の形態学的診断又は遺伝子診断を実施する。

【調査に当たっての留意事項】

1) 発見のポイント（病徴）

ア) 主として塊茎（芽が起点）、ほふく枝（先端）、地際部（地上や地中の茎基部）に病徴（こぶ）が形成される。

イ) こぶの形状は様々だが、主に球状～不規則（カリフラワー状など）、大きさは豆粒大～こぶし大程度。地上部に形成されたこぶは初期、緑色～褐色だが、やがて成熟すると黒色に変化する。地下部に形成されたこぶは白色～茶色で、腐敗すると黒色になる。

ウ) 若い発達中の塊茎に感染すると、こぶはスポンジ状となりほとんど認識できない状態に変化する。成熟した塊茎に感染すると特徴的ないぼ状、カリフラワー様の突起が発達する。同様ないぼ状こぶは、ほふく枝上にも生じる。

エ) 根への感染は知られていない。

- 2) 本病は地上部に症状が出ないことが多い病害である。侵入調査の調査時

期ではないものの、通常の栽培環境下で平時よりも異常に生育が衰え、地際や地下部等にこぶを認めた場合には、本菌の感染を疑い、ア【調査方法及び調査内容】3)の対応を行う。

イ 同定診断手法

採取又は送付された試料について、以下の手順でいずれかの診断を実施して本病菌を同定する。

1) 形態学的診断（病徴観察及び顕鏡観察）

類似症状と識別するため、まず実体顕微鏡でがんしゅ病の特徴を有するこぶを観察する。また、こぶから切片を作成し、生物顕微鏡で本病菌の休眠孢子等を確認する。また、馬鈴しょのこぶから出る *Synchytrium* 属菌遊走子を確認することにより、*S. endobioticum* の診断及びその生存の確認を行うことができる。

ア) こぶ切片の観察

バケツ等を下に配置して、流水でこぶ表面の土壌を洗浄する（洗浄水は滅菌する。）。洗浄したこぶ（病徴部）をメス又はカミソリで極力薄く（長さ3mm、厚さ1mm未満）切り出し、切片をスライドガラス上に置き、乳酸又はラクトフェノールに封入して顕微鏡（400倍程度）で観察する（スライド内に気泡が含まれる場合は、ライター等で軽くあぶって気泡を除く。）。エ) 病徴写真の形態的特徴等を参考に、病徴や確認された休眠孢子のう等の形態を比較し本病菌を形態的に診断する。

イ) 生きた *Synchytrium* 属菌遊走子が馬鈴しょのこぶから出ることによる

S. endobioticum の診断

バケツ等を下に配置して、流水（15℃程度）でこぶ表面の土壌等を軽く洗浄する（洗浄水は滅菌する。）。

白色から緑色、褐色を呈した若いこぶ（黒変したこぶは使用に不向き）を切り出し、約15℃にした Dill and Fuller の DS/4 溶液（DS 溶液すなわち KH_2PO_4 ; $5 \times 10^{-4}\text{M}$ 、 K_2HPO_4 ; $5 \times 10^{-4}\text{M}$ 、 $(\text{NH}_4)_2\text{PO}_4$; $5 \times 10^{-4}\text{M}$ 、 CaCl_2 ; $5 \times 10^{-4}\text{M}$ 、 MgCl_2 ; $5 \times 10^{-4}\text{M}$ を脱イオン水で3倍に希釈した溶液）にこぶの切り口が水面に触れないように設置する（切り口からの浸みだし液が水中に混ざることにより、遊走子の放出に影響を与えないため。）。

設置して約60～90分後までに、検鏡により当該溶液中に次の特徴を有する小型の遊走子を確認されれば本菌とする。遊走子は、胞子のうから出たばかりは球形、泳ぎだすと洋ナシ形で、直径1.5-2.2 μm 、後部に17 μm までの長さの尾形鞭毛1本を持つ。水封入での観察では明色の脂質（油点）を有する。

<参考文献>

L. Lange and L.W. Olson(2011):The zoospore of *Synchytrium endobioticum*,

2) 遺伝子診断

本病菌の遺伝子診断法による検定は、以下の手順で実施する。

ア) 核酸の抽出

・ 試料準備

採取した疑似症状植物から、病斑部（最大 100mg）をカミソリ等で切り出し、試料とする。

・ 核酸抽出

市販の核酸抽出キットを用いる。

・ サンプルの保管

抽出した核酸及び試料は検定終了まで -20°C で保管する。

イ) コンベンショナル PCR 法 (EPP0. (2017) PM 7/28 (2))

以下のプライマーを使用して PCR を行い、1.5%アガロースゲルを使用した電気泳動法等により、増幅予定長の産物が確認された場合、陽性とする。

表・プライマー

プライマー名	塩基配列 (5' -3')	増幅 サイズ	アニーリング 温度	参考文献
F49	CAACACCATGTGAACTG	472	57°C	EPP0. (2017) PM 7/28 (2)
R502	ACATACACAATTCGAGTTT			

・ コントロールの準備

・ 陰性分離コントロール (NIC) : 健全なジャガイモから抽出した DNA 溶液。

(核酸抽出の際のコンタミネーションをモニターするためのもの)

・ 陽性分離コントロール (PIC) (ある場合) : 罹病ジャガイモから抽出した DNA 溶液。

(十分な量と質の核酸が抽出されていることを確認するためのもの)

・ 陰性増幅コントロール (NAC) : 反応調整に用いた水。(PCR 反応溶液の調整中のコンタミネーションによる擬陽性を排除するためのもの)

・ 判定 (EPP0. (2017) PM 7/28 (2) の場合)

アガロースゲル電気泳動により、増幅産物のサイズ (472bp) を確認する。

陽性コントロールと同サイズ (472bp) の増幅産物が得られた場合、当該サンプルを陽性と判定する。増幅産物が得られなかった場合、又は陽性コントロールと異な

るサイズの増幅産物が得られた場合は、陰性と判定する。ただし、矛盾点や不明瞭な点がある場合は、再試験を行う。

ウ 試料採取及び送付時の注意事項

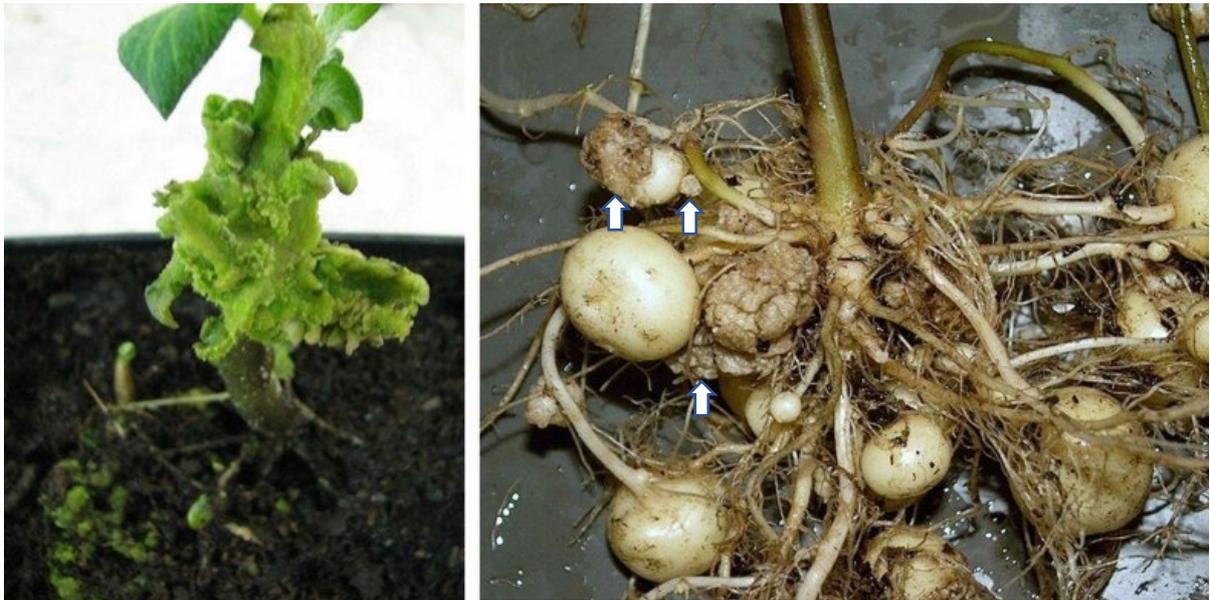
- 1) 試料を採取する場合は、本菌が検出された場合を想定し、試料採取前に目印を付ける。
- 2) 疑似症状を呈した馬鈴しょの茎や塊茎を採取する。異常のない地上部（茎葉、花、果実）は、適宜取り除く。
- 3) 調査を実施した園地内に病徴を示す株が複数ある場合は、ほ場ごとに手袋を交換し、採取に使用した器具類は試料ごとに70%エタノール又は有効塩素濃度1%次亜塩素酸ナトリウム水溶液等により消毒する。
- 4) 採取した試料は、試料の確認に必要な事項（採取月日、採取場所、写真等）を記録した試料採取票（別記様式）を添付した上で、ビニール袋に入れ、輸送するまでクーラーボックス等（4℃）に保管する。なお、長期間保存する場合は、雑菌の繁殖や腐敗を防ぐため、過湿とならないように十分表面を乾燥させる。
- 5) 試料の採取部位、病徴及び採取票に記録した内容等は、調査野帳に記録する。
- 6) 採取した試料は、散逸しないように厳重に梱包し、保冷剤を入れて低温に保った保冷箱等に収容し、冷温のまま送付する。
- 7) 疑似症状を認めたほ場において、以降の調査を行うがある場合は、オーバーシューズ等の着用、取り換え等分散防止に十分留意する。
- 8) 試料を採取する際、ほ場から本病菌を持ち出さないように、本病菌の胞子が付着した可能性のある器具機材、長靴等は次により消毒を行うこと。
 - ア) 消毒作業にあたり、飛沫による汚染や消毒作業の人体の影響を考慮し、適宜、カップ、作業ゴーグル、マスク、手袋、オーバーシューズ等の保護具を着用すること。
 - イ) 消毒液として、0.15%第4級塩化アンモニウム化合物溶液（塩化ベンザルコニウム等）もしくは0.5%次亜塩素酸塩溶液を使用する。なお、取扱いの際は各薬剤の使用上の注意事項を確認すること。
 - ウ) 消毒液はスプレー散布もしくは直接浸漬し、対象に消毒液を十分浸潤させること。なお、土壌が付着している場合は、付着した状態で土壌に消毒液を十分浸潤させたのち除去する。大型の農機等は、土壌の付着しやすい底面やタイヤの周りを念入りに確認し消毒すること。
 - エ) 消毒後は、すすぎをせずにそのまま風乾させる。すすぎが必要な場合は、消毒後1時間以上経過した後にすすぎを行う。
 - オ) 作業に使用した保護具等は、使用后汚染の可能性を考慮して、同様に消毒をするか、適切に廃棄する。

<参考文献>

Quintero, T. and Rodriguez, J. (2020) New Pest Response Guidelines
Synchytrium endobioticum (Schilb.) Percival Potato Wart Disease.
USDA. (online) Available from
<https://www.aphis.usda.gov/plant_health/plant_pest_info/potato/downloads/pvy/nprg-synchytrium-endobioticum.pdf>(Last accessed_19 Aug.
2022)

エ 病徴写真等

1) 病徴



(Adolf B. et al. (2020)から引用)

Creative Commons Attribution 4.0 International License
クリエイティブコモンズ 表示 4.0 国際 (CC BY 4.0)

図1 (左) 地上部の症状、こぶは緑色になる。(Pathotype 2(Ch1)、品種 : Cykada)

図2 (右) 地下部の症状。塊茎やほふく枝 (ストロン) にこぶ (矢印) が生じているのが見える。(Pathotype 18(T1)、品種 : Deodara)



Central Science Laboratory, Harpenden, British Crown, Bugwood.org

Creative Commons Attribution-Noncommercial 3.0 License.

クリエイティブコモンズ 表示 - 非営利 3.0 アメリカ合衆国 (CC BY-NC 3.0 US)

図3 塊茎に発達した症状。いくつかのこぶ症状は、既に腐敗し始めている。

2) 本菌の形態的特徴

ア) 休眠孢子のうち

無隔壁、金茶色、三層の壁を有し、最外層はうね状隆起、顕著な隆起があり、厚みは不規則である。直径は 25~75 μm (平均 50 μm)、球形~卵形。

わが国の馬鈴しょほ場に存在するか不明であるが、類似の *Synchytrium* 属菌の情報をエ) に下述した。

生死判定については、孢子内に灰色味のある粒状物が含まれている場合を生存、一方、原形質分離を起こし、細胞内容物が明瞭でない場合を死滅と判断する。ただし、生死判定は技術的に困難であるため、明瞭に判別可能な場合にのみ行われ、少しでも判断に迷うような場合は、生存しているものとして扱われるべきであるとされている。

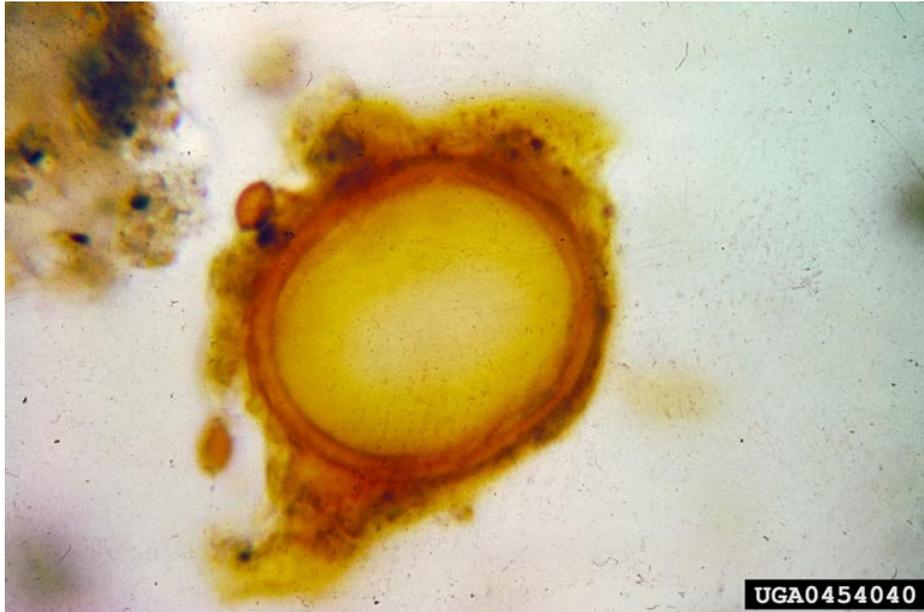


Central Science Laboratory, Harpenden , British Crown, Bugwood.org

Creative Commons Attribution-Noncommercial 3.0 License.

クリエイティブコモンズ 表示 - 非営利 3.0 アメリカ合衆国 (CC BY-NC 3.0 US)

図4 休眠孢子のうち (生存) の顕鏡写真



Central Science Laboratory, Harpenden , British Crown, Bugwood.org

Creative Commons Attribution-Noncommercial 3.0 License.

クリエイティブコモンズ 表示 - 非営利 3.0 アメリカ合衆国 (CC BY-NC 3.0 US)

図5 休眠孢子のう（死滅）の顕鏡写真

イ) 孢子のう

本菌は、1～9個の孢子のうの塊（孢子のう群）を形成する。大きさは25-38 μm ×62-87 μm で多面体、卵形～ほぼ丸型、透明で、無隔壁、滑らかな膜をもつ。休眠孢子のうが発芽して孢子のう群に孢子のうを形成する場合もある。各孢子のうの大きさは、41-64 μm ×47-75 μm 。

ウ) 遊走子

洋ナシ型、直径1.5-2.2 μm 、後部に17 μm までの長さの尾形鞭毛をもつ。水封入での観察では明色の脂質（油点）を有し、1本の尾形鞭毛のため水平に遊泳しているものを観察すると、動きが速いが、油点が比較的長時間見ることができる。（疫病菌等の2本鞭毛の遊走子のような複雑な動きをしない。）

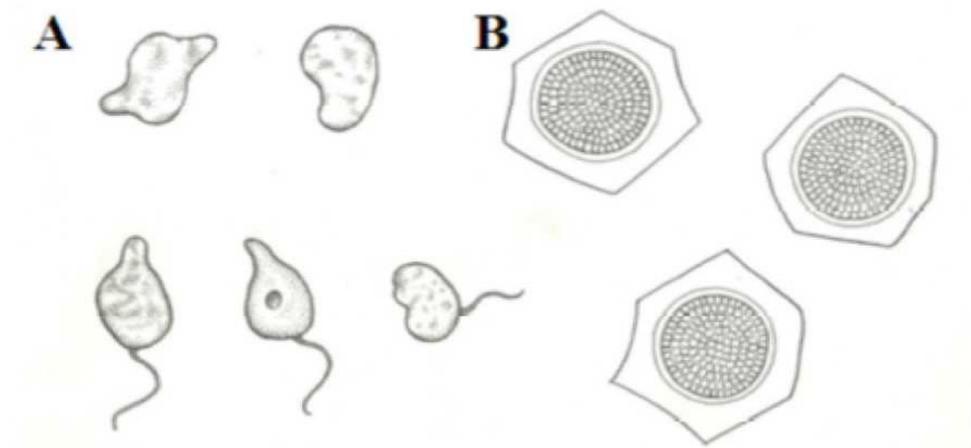


図6 A: 遊走子 B: 休眠孢子とう (植物防疫所原図)

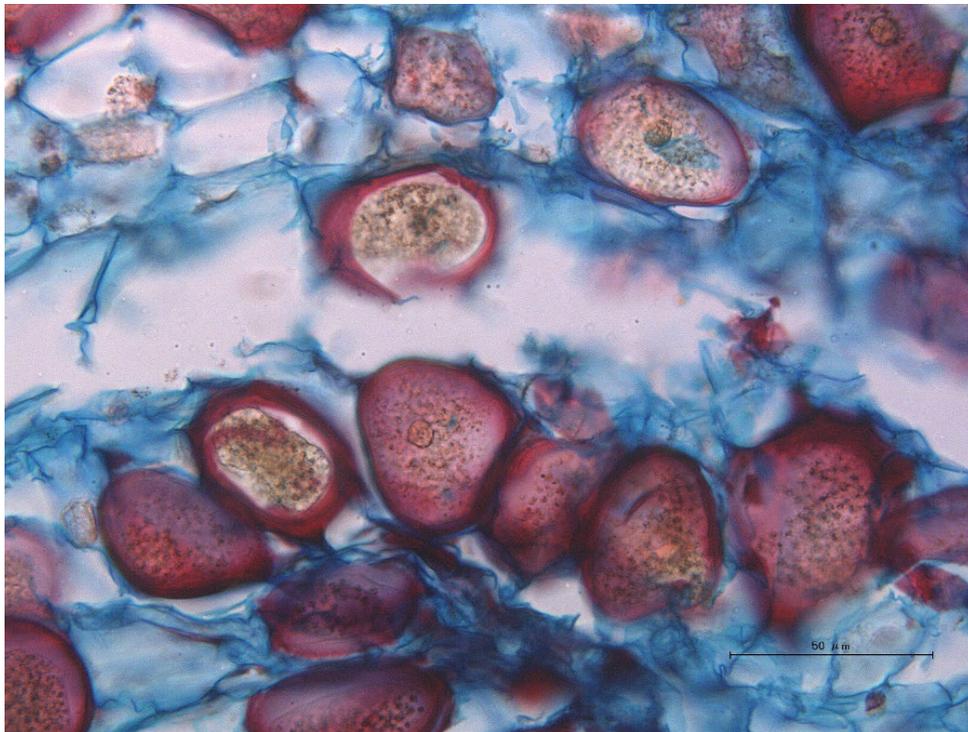


図7 こぶの組織内の休眠孢子とう (染色したもの) (植物防疫所原図)

エ) 我が国発生の類似菌

- *Synchytrium fulgens* (コマツヨイグサ葉脹れ症状)

休眠孢子とう壁に肥厚はあるが顕著な隆起はない。マツヨイグサ類の茎葉に脹れ症状を起こし、ほかに黄色の孢子とう群を形成する点も異なる。

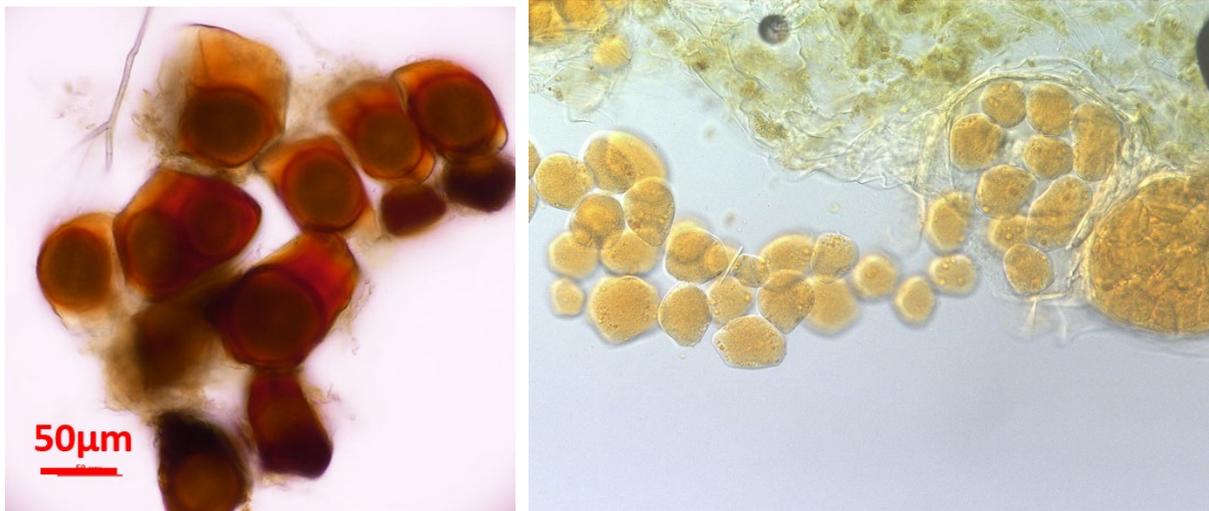


図8 (左) *Synchytrium fulgens*(コマツヨイグサ葉脹れ症状から) 休眠孢子のう
 図9 (右) *Synchytrium fulgens*の孢子のう群及び孢子のう (植物防疫所原図)

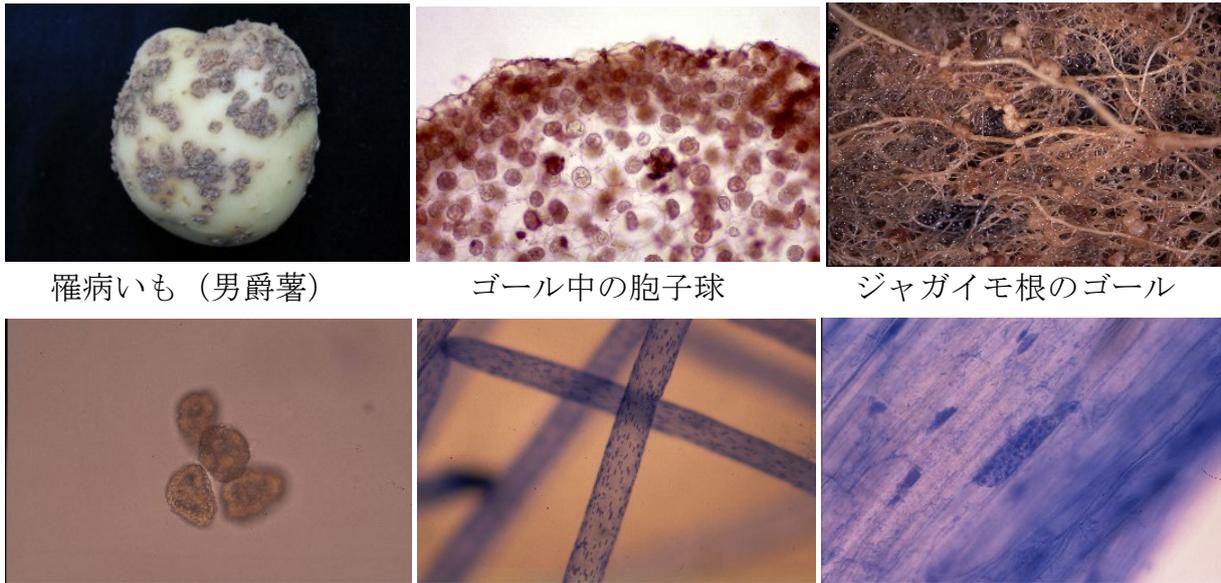
オ) 馬鈴しょに発生する類似症状

・ Proliferation of eyes (pseudo-wart)

1 個の萌芽点 (bud) から、全ての芽が一斉に発芽し、こぶ症状様の形態となる。しかし、尖った芽が集合してできた形状をしており、成熟しても腐敗しない。また、孢子のう及び休眠孢子のうは存在しないという点が、本菌による症状と異なる。本症状の原因は不明であるが、生理的又は品種上の性質及び様々な化学物質による刺激が原因であると考えられている。

・ 粉状そうか病 (Powdery scab)

粉状そうか病菌 *Spongospora subterranea* f. sp. *sunterrane* (国内既発生) による病害。まず、根に白色ないし灰白色の若干膨大した部分が生じ、しだいに黄褐色に変じ、粉状物を生ずる。塊茎では、初めわずかに褐色の隆起部を生じ、しだいに大きくなるとともに病斑部はゼリー状となり、のちに表皮は裂け、病巢中に形成された粉状の孢子 (休眠孢子) が出てくる。病斑の大きさは径 1 ~ 7 mm だが融合して大きな病斑になることがある。新鮮な病斑中には、卵形、不整形又は細長い、18~100 μ m の孢子球が観察される。個々の孢子 (休眠孢子=cyst) は黄色から褐色、多角形で 3.5~4.5 μ m。症状が深刻な場合は、こぶ状の突起の形成が誘導され、かさぶた状組織を完全に覆うまでになることがある。この状態がジャガイモがんしゅ病菌による病徴に多少類似しているが、がんしゅ菌はジャガイモ根に寄生しないこと、大きなこぶを作ること、孢子球を形成しないこと、休眠孢子のうの大きさや形成場所等で識別できる。



罹病いも（男爵薯）

ゴール中の孢子球

ジャガイモ根のゴール

孢子球

馬鈴しょ根表皮の遊走子のう

変形体

図 10 粉状そうか病菌（防疫指針委託事業成果）

・ *Thecaphora smut* (Potato smut)

Thecaphora solani（国内未発生）による病害。症状は、地下部の塊茎及び地下茎、ほふく枝にこぶまたはふくれを生じ、地上部及び根には生じない。塊茎に生じたこぶは、直径 1 mm 以下のものから 4 cm 以上のものまで様々な大きさであり、感染した塊茎は奇形化・硬化する。こぶの内部には卵形～不整形で小腔室のある、様々な大きさの孢子堆が存在する。孢子堆には赤褐色、粒状～粉状の黒穂孢子球が含まれる。各黒穂孢子は黒穂孢子球内で圧着されており、ある程度力をかけないとバラバラにならない。球状～やや多角形で、大きさは $7.5-20 \times 8-18 \mu\text{m}$ 。いものこぶの内部に黒穂孢子（やその黒穂孢子球）を形成する菌は本菌のみである。



William M. Brown Jr., Bugwood.org Creative Commons Attribution 3.0 License.

クリエイティブコモンズ 表示 - 非営利 3.0 アメリカ合衆国 (CC BY 3.0 US)

図 11 馬鈴しょ塊茎に生じた *Thecaphora solani* による病徴

(参考)

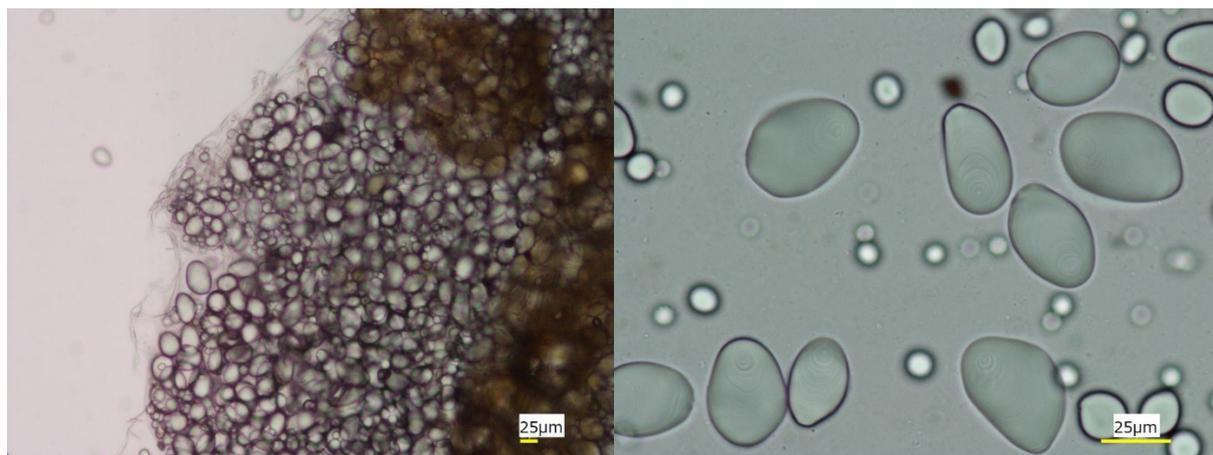


図 12 馬鈴しょのデンプン粒 (防疫指針委託事業成果)

オ 対象病害の解説

学名：*Synchytrium endobioticum*(Schilb.) Percival

英名：Potato wart

和名：ジャガイモがんしゅ病菌

分布：

アジア：インド、ネパール、ブータン

中東：トルコ

欧州：すべての国（アルバニア、キプロス、ギリシャ及びラトビアを除く。）

アフリカ：アルジェリア、チュニジア、南アフリカ共和国

北米：カナダ

中南米：ウルグアイ、エクアドル、フォークランド諸島、ペルー、ボリビア

大洋州：ニュージーランド

宿主植物：馬鈴しょ等のナス科植物

主要な宿主植物は馬鈴しょとされるが、メキシコでは野生種のナス属でも感染が確認されている。トマト、トウガラシ、チョウセンアサガオ属の一種等は実験的に感染することが確認されている。

生態：

本菌は絶対寄生菌である。春先に土壤温度や水などの感染条件が整うと休眠孢子のう（Winter sporangia=prosorusとして機能）が孢子のう群（内部に孢子のう内包）を外部に形成する様式で発芽し、その孢子のうから1本の

尾形鞭毛をもつ遊走子を放出し当年の伝染環を開始する。

遊走子は短命で形成後1～2時間以内に感受性の宿主組織に感染する必要がある。

遊走子が宿主表面（生長点）に到着すると感染細胞やその周辺細胞は拡大、分裂を繰り返し、初期より感染組織がはるかに増生したこぶ（wart）を生じ、こぶの表面付近に孢子のう（Summer sporangia）を形成する。この孢子のうからの1nの遊走子が感染を繰り返す。

土壌中の水分不足などのストレス条件下におかれると、孢子のうから生じた+、ないし-の1nの遊走子の一部は接合し、1核で2nの接合子（尾形鞭毛は2本）となり、この感染により、こぶの内部に休眠孢子のうを生じる。休眠孢子のうは土壌で40～50年生き続けると言われており一般的な土壌薬剤に対して極めて高い耐性を持つ。

分散：

1) 自然分散

短距離分散では、遊走子の自立的な運動により最長でおよそ5cmの移動のほか、ミミズによりおよそ10～25cmの範囲内の分散の可能性も挙げられている。

長距離分散では、感染した馬鈴しょを摂食した家畜のフン、家畜の蹄に付着した汚染土壌、汚染されたかんがい水の流出、汚染土壌からの土埃の飛散が挙げられる。

2) 人為分散

塊茎（種いも）等罹病植物体による分散、汚染土壌の付着した馬鈴しょの商業輸送、農業機械、農具、靴に付着した汚染土壌が原因となる。

被害：

本菌に感染した馬鈴しょは、市場価値が無くなる。さらに、栽培ほ場にも本菌が残るため、他の作物を作ることができなくなる。また、本菌の影響により、馬鈴しょの産出量が50～100%減少することがある。

防除：

本菌は、いったん侵入すると防除や根絶が非常に困難である。休眠孢子は土壌で40～50年生き続けると言われており一般的な土壌薬剤に対して極めて高い耐性をもつ。

発生国では耕種的防除法として、免疫性または抵抗性遺伝子を組み入れた品種の導入などが行われている。

欧州のEPP0加盟国においては、発生ほ場での馬鈴しょ等の栽培制限、発生地域からの宿主植物の移動の禁止の措置や当該地域で生産された馬鈴しょの廃棄等の措置が実施されている。

<参考文献>

- 国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構中央農業研究センター
(2022) 令和3年度 国際基準を踏まえた防疫指針策定のための調査委託事業報告書 (令和4年3月16日)
- EPP0 (2017) Standard PM 7/28(2) *Synchytrium endobioticum* OEPP/EPP0
Bull. (2017)47(3):420-440 (online), available from <
<https://gd.eppo.int/download/standard/152/pm7-028-2-en.pdf>> (Last
accessed_19 Aug. 2022)
- 農林水産省横浜植物防疫所(2011) ポジティブリスト対象病害虫の解説 (ジャガイモがんしゅ病), 植物防疫所病害虫情報: 94, 5
- 農林水産省横浜植物防疫所(2019) *Synchytrium endobioticum* (ジャガイモがんしゅ病菌) に関する病害虫リスクアナリシス報告書

11. *Thecaphora solani* (以下「Ts」という。)

ア 調査

【調査対象植物】

馬鈴しょ

【調査時期】

調査は、生産ほ場又は収穫物の貯蔵施設において収穫期から貯蔵中に年1回以上実施する。

【調査方法及び調査内容】

- 1) 調査地点は各都道府県内で偏りが生じないように留意し、設定する。
- 2) 収穫期に生産ほ場において調査を実施する場合には設定した調査地点当たり10株程度、貯蔵施設において調査を実施する場合には10株分程度の塊茎を対象に、病徴写真を参考にして本病に似た症状がないか目視で確認する。
- 3) 感染が疑わしい場合は、発症部位や発症部位を含む塊茎や株全体、周囲の様子等をデジタルカメラ等で撮影した上で、試料を採取し遺伝子診断等を実施する。

【調査に当たっての留意事項】

1) 発見のポイント (病徴・標徴)

塊茎、地下茎及びほふく枝にこぶを生じ、地上部及び根には生じない。塊茎に生じたこぶは、直径1 mm以下のものから4 cm以上のものまで様々な大きさであり、感染した塊茎は奇形化・硬化する。こぶの内部には卵形～不整形で小腔室のある様々な大きさの孢子堆が存在する。

- 2) 病徴写真と比較して症状が似ている場合であっても、発生の状況が平時と同じであれば、積極的に試料を採取し、検定する必要はない。一方、通常の栽培環境下で平時と比べて症状の出方が異常である場合には、本病の感染を疑い、試料を採取し、検定を実施する。

イ 同定診断手法

採取または送付された試料について、以下の手順で診断を実施する。

・ 形態学的診断 (病徴観察及び検鏡観察)

疑似症状植物のこぶの内部には卵形から不整形で小腔室がある様々な大きさの孢子堆が存在する。この特徴のため、観察サンプルは表面土壌を分散防止に留意して洗浄、除去したTsの特徴を呈するこぶの内部組織から切り出して切片とする(こぶ崩壊時にも同様とする)。(洗浄水等は殺菌する。) 孢子堆は直径約1 mmで、さび茶色の孢子球で満たされている。成熟した孢子球は、固く密着した2～8個(またはそれ以上)の黒穂孢子を含み、シナモン色～さ

び茶色、直径 15-50×12-40 μm。なお、不稔細胞は見られない。黒穂胞子は、力を加えなければ分離されないほど密着しているが、個別の黒穂胞子では半球状～半楕円形、やや多角形で淡黄色～淡さび褐色いくつかの平坦な面の1面を計測すると大きさは9-15 × 12-20(23) μm。黒穂胞子の壁厚は、平滑面で0.5-0.8 μm、外側の丸まった面では2-4 μm、約2.5 μmまでのいぼ状突起を密生する。(Vanky, K 2012)

このため、上記【調査に当たっての留意事項】1)の病徴(馬鈴しょ上にTsの特徴的なこぶ又は脹れ)並びにイ 1)の形態的特徴が観察サンプルに認められた場合、Tsと診断できる。

胞子等の写真は以下のHPアドレス参照

<https://www.cabidigitallibrary.org/doi/10.1079/cabicompndium.53508>

ウ 試料採取及び送付時の注意事項

- 1) 試料を採取する場合は、Tsが検出された場合を想定し、試料採取前に目印を付ける。
- 2) 疑似症状を呈した馬鈴しょの茎や塊茎を採取する。異常のない地上部(茎葉、花、果実)は、適宜取り除く。
- 3) 採取した試料は、試料の確認に必要な事項(採取月日、採取場所、写真等)を記録した試料採取票(別記様式)を添付した上で、ビニール袋に入れ、輸送するまでクーラーボックス等(4℃)に保管する。
- 4) 試料の採取部位、病徴及び採取票に記録した内容等は、調査野帳に記録する。
- 5) 採取した試料は、散逸しないように厳重に梱包し、保冷剤を入れて低温に保った保冷箱等に収容して冷温のまま送付する。
- 6) 採取した試料を長期保管する場合は、冷凍保管(-80℃)する。
- 7) 疑似症状を認めた圃場において、以降の調査を行うがある場合は、オーバーシューズ等の着用、取り換え等分散防止に十分留意する。

エ 病徴写真等



図1 馬鈴しょ塊茎における病徴

(左図) URL : <https://www.forestryimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=5356848#collapseseven>

情報源 : William M. Brown Jr., Bugwood.org,

(右図) URL : <https://www.forestryimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=5356849#collapseseven>

情報源 : William M. Brown Jr., Bugwood.org,

利用条件 : クリエイティブコモンズ 表示 3.0 アメリカ合衆国 (CC BY 3.0 US)

元の作成者と情報源についての適切なクレジットを表示し、ライセンスへのリンクを提供し、変更があったらその旨を示す。

オ 対象病害の解説

学名 : *Thecaphora solani* (Thirum & M. J. O'Brien)

英名、和名等 : smut of potato, thecaphora smut

分布 : エクアドル、コロンビア、チリ、パナマ、ベネズエラ、ペルー、ボリビア、メキシコ

宿主植物 :

ナス科 : シロバナヨウシュチョウセンアサガオ、トマト、馬鈴しょ等

生態 : Tsによる病徴は、馬鈴しょでは塊茎、地下部の茎、ほふく枝に黒色のこぶを生じ、地上部や根には生じない。こぶの中には冬孢子（黒穂孢子）を形成する。感染塊茎は奇形になり、さらに症状が進むと褐色の粉状孢子塊を生じ、塊茎を切断すると確認できる。トマトの生植物では、こぶが特に根と茎の結合部にできる。Tsに汚染された土壤に植え付けるとこぶは一般的に植え付け後45~60日後に観察される (CABI, 2015; Mordue, 1988; Torres, 2001)。

分散 :

1) 自然分散

自然分散の可能性はとても低いとされる (CABI, 2015)。

2) 人為分散

Tsの最も一般的な伝搬手段は、感染苗、種イモの移動であるが、感染イモの破片等が土壤に混入している場合、これら感染土壤により分散する可能性がある。同様に、灌漑用水や放牧された家畜、農業機械も感染拡大の要因となりうる (CABI, 2015; Torres, 2001)。

防除 : 抵抗性品種の使用が最も効果的である。このほか、無病種イモの使用、収穫後の罹病残渣の除去、宿主雑草の除去、感染地での放牧の回避、感染源の蓄積を防ぐための長期間輪作の利用、Tsの侵入を防ぐための厳格な検疫の適用、発生を抑制するための土壤くん蒸等が挙げられる (Torres, 2001)。

<参考文献>

令和4年度国際基準を踏まえた防疫指針策定のための調査委託事業 調査計画
農林水産省横浜植物防疫所 (2019) *Thecaphora solani*に関する病害虫リスクア
ナリシス報告書

EFSA PLH Panel (2018) Scientific Opinion on the Pest categorisation of
Thecaphora solani. EFSA Journal 16 (10) : 5445