

[成果情報名]タマネギベと病菌の土壌菌密度測定とリスク評価

[要約]土壌中のタマネギベと病菌の卵胞子をリアルタイム PCR 法により定量できる。これにより、タマネギ栽培予定地における一次伝染源密度を測定することが可能となり、発病リスクに応じた防除計画を策定することができる。

[キーワード]タマネギベと病、リアルタイム PCR、病害診断、土壌病害、発病リスク

[担当]病虫・環境研究課

[代表連絡先]noshi@pref.kagawa.lg.jp

[研究所名]香川県農業試験場

[分類]普及成果情報

[背景・ねらい]

秋から冬にかけてタマネギベと病の一次伝染源である土壌中の卵胞子は、苗床や本圃のタマネギに一次伝染する。一次伝染株では春先に分生子が形成され周囲に感染を引き起こし、産地に深刻な被害をもたらす。人間の場合での健康診断に基づく健康管理のように、土壌中の病原菌密度、pH や窒素量などを根拠とした発病リスクに基づいた防除の考え方「ヘソディム：土壌の健康診断に基づく土壌病害管理」が、管理コストと環境への負荷軽減を可能とする新たな土壌病害管理技術として提唱、研究されている。ヘソディムの最も重要な要素である病原菌の検出方法を開発し、栽培ほ場のデータと結びつけることで適切なリスク管理方法を開発する。

[成果の内容・特徴]

1. タマネギベと病菌 (*Peronospora destructor*) をリアルタイム PCR 法で検出するために、新たなプライマー及びプローブのセットを用いる。これは、*P. destructor* の COX II 領域から設計した (表 1)。
2. 新たなプライマー及びプローブセットを用いたリアルタイム PCR により、灰色低地土では 0.5 個/g 乾土以上卵胞子を高感度に検出でき (図 1A)、土壌の添加回収において、灰色低地土、黒ボク土で検出ができる (図 1B)。
3. 土壌は表層を除去し、深さ 10~15cm 程度の作土層から採取する。圃場あたり 5 点から採取し、混合した 500 g 程度を 1 サンプルとする。風乾後 2 mm で篩ったのち、0.4 g から DNA 抽出を行う。抽出は FastDNA Spin Kit for Soil (Takada-Hoshino & Matsumoto, 2004) を用いる。
4. 土壌中の卵胞子濃度 (一次伝染源) と一次伝染株率は相関を示し、土壌中の菌密度に基づく発病リスクの検討を行うことができる (図 2)。わずかな菌密度であっても 40% 以上の一次伝染株を認める事例があることから、細かな管理が困難な圃場などでは検出の有無を閾値とすることが望ましい。
5. タマネギの連作は菌密度上昇を招くことから、菌密度低下、ひいては発病リスク低下のためには水稲やタマネギ以外の作物を栽培することが望ましい (図 3)。

[普及のための参考情報]

1. 普及対象：民間の検査会社等、公設試験場
2. 普及予定地域・普及予定面積・普及台数等：国内のタマネギ作付面積 25,500ha (令和 2 年度農林水産統計資料より)、出荷量 1,218,000t のタマネギ生産市場。

[具体的データ]

表 1 プライマー、プローブの塩基配列及びリアルタイム PCR 反応条件

プライマー、プローブ名	配列 (5'-3')	50°C 2 min. 95°C 20 sec. 95°C 3 sec. 60°C 30 sec.] × 40
PDcox II primer1	GCAACAGTAGTGCATGGAGCTACT	
PDcox II primer2	AGCAAAGAAGGTACGGCAACT	
Pdcox II probe	FAM-CCACTATTCCCGCTTTA-MGB	

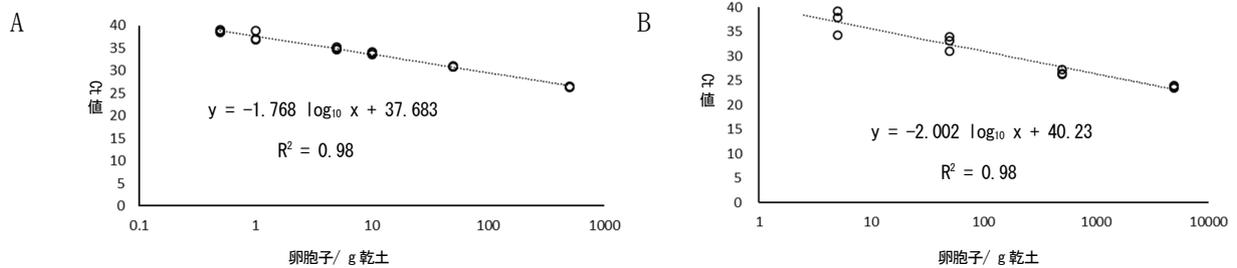


図 1 *P. destructor* の卵胞子の灰色低地土における検出限界 (A) と黒ボク土における添加回収 (B)

A: 500 個/g 乾土の卵胞子 DNA を 0.5 個/g 乾土まで段階希釈しても検出可能。B: 黒ボク土の添加回収で 5 個/g 乾土まで検出可能。

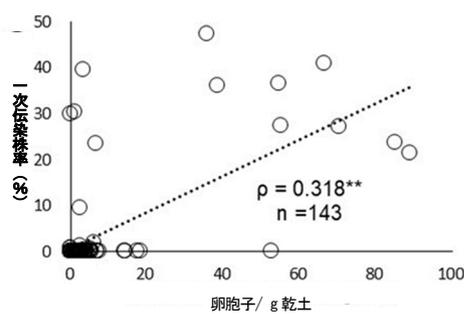


図 2 土壌菌密度と一次伝染株率の関係
相関はスピアマンの順位相関係数による。

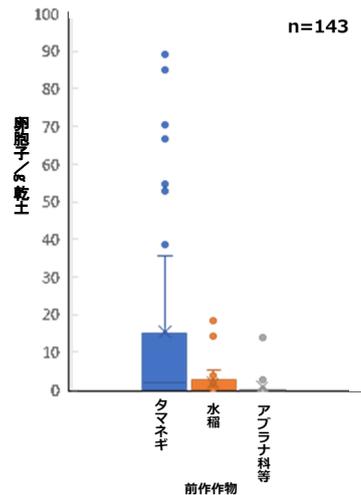


図 3 前作物と土壌菌密度の関係
ひげは最大値、箱上部は 75 パーセントイル、罫線は中央値、下部は 25 パーセントイル、×は平均値、ドットは外れ値を示す。

(西村文宏)

[その他]

予算区分：委託プロ (AIを活用した土壌病害管理診断技術の開発)

研究期間：2018~2021 年度

研究担当者：西村文宏、藤澤遥、森充隆、中島千晴 (三重大)、中西充、岩本豊 (兵庫農セ)、三室元気 (富山農セ)、中村吉秀 (長崎農セ)、池田健一 (神戸大)

発表論文等：

1) Nishimura F. et al. (2022) Plant Pathology, 71, 1784-1792.

2) 西村「タマネギべと病発病リスクの判定方法」特開 2022-126376 (2022 年 8 月 30 日)