



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	ジャガイモ塊茎腐敗の発生生態解明と新規防除法の検討 [論文内容及び審査の要旨]
Author(s)	大澤, 央
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(農学)
Dissertation Number	甲第13924号
Issue Date	2020-03-25
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/77915
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/
Type	doctoral thesis
File Information	Hisashi_osawa_review.pdf, 審査の要旨



学 位 論 文 審 査 の 要 旨

博士の専攻分野の名称 博士（農学）

氏 名 大 澤 央

審査担当者 主 査 教 授

近 藤 則 夫

副 査 教 授

増 田 税

副 査 講 師

秋 野 聖 之

学 位 論 文 題 名

ジャガイモ塊茎腐敗の発生生態解明と新規防除法の検討

本論文は図 31, 表 10 を含む 9 章, 102 頁からなり, 別に参考論文 2 編が添えられている.

本研究は北海道のジャガイモ栽培において大きな問題となっている疫病 (potato late blight) による貯蔵中の塊茎腐敗について, その原因が栽培中ではなく収穫時に塊茎が病原菌 *Phytophthora infestans* に感染することによるものであるという仮説に基づいて, その発生生態についての調査を行ない, さらにその知見に基づいた新しい防除法を提案したものである. その内容は, 次のようにまとめられる.

1. 収穫時の塊茎受傷と塊茎腐敗の関係

地上部の病斑から遊離して土壌に落下した疫病菌の胞子（遊走子のう）の土壌浸透によって栽培中のジャガイモ塊茎がどの程度疫病に罹病するのかを確認するため, ジャガイモ植物体を栽培した大型ポットを用い, 遊走子のうを土壌表面に灌注接種して塊茎の発病を調べた. その結果, 塊茎が土壌によって密に覆われている場合には塊茎の発病は認められず, 遊走子のうの土壌浸透はほとんど起こらないということが示された. 次に収穫時の塊茎の受傷を再現するために人為的に付傷した塊茎に汚染土壌または疫病菌を混和した上で培養し, 塊茎腐敗の発生数を調査した. 塊茎表面に傷がある場合には腐敗率が 90%以上であったのに対し無傷区での腐敗率は約 30~40 %であり, 受傷があった区に比べて腐敗率は有意に低かった. 以上の結果から, 貯蔵庫内で発生する大規模な塊茎腐敗の大きな要因は収穫時に受傷した塊茎が汚染土壌と接触することであり, 疫病による腐敗症状は時間の経過に伴って複合的症状に移行することが示された.

2. 土壌疫病菌密度定量法の開発と圃場における疫病菌密度推移の解析

土壌中の疫病菌密度を迅速・正確に定量するために, リアルタイム PCR による定量法を開発した. 改変した CTAB-Bead-beating 法により 11 種類の人工接種土壌から DNA を抽出し, 既報の種特異的プライマー・プローブ (Lees et al. 2012) で絶対定量したところ, 疫病菌は 9 種類の畑作土壌から精

度よく定量できた。次に本法を用いて無防除圃場の土壌の疫病菌密度推移を解析した。土壌疫病菌密度は初発前・地上部枯凋後に低く、地上部に疫病病斑が多い激発時期に高いという結果が得られ、地上部の疫病消長とよく一致していた。また、畝表面土壌の疫病菌密度は塊茎周辺の土壌と比較して定量値が 10–100 倍ほど高いことが多かった。以上の結果から本法は土壌中の疫病菌密度を定量するために実用可能であり、疫病菌の多くは土壌に浸透せずに畝表面付近に存在していることがわかった。さらに、栽培中に疫病が発生した一般圃場の土壌を用いて、これらをジャガイモの塊茎スライスに直接接種する方法により感染ポテンシャルを調査し、リアルタイム PCR によって測定した疫病菌密度との関係性を確かめる試験を行った。その結果、供試した全ての土壌で疫病菌 DNA が検出・定量され、疫病菌 DNA 量と感染ポテンシャルの多寡はよく一致することが確認された。

3. 新規防除法（表土殺菌剤処理法）の検討

前述の結果から、畝表面の疫病菌を殺菌剤により不活化することで土壌疫病菌密度を低下させ、結果として貯蔵塊茎腐敗の被害を軽減できる可能性が示された。そこで畝表面の疫病罹病残渣に殺菌剤を散布する表土殺菌剤処理法を考案し、土壌の疫病菌密度・感染ポテンシャルをそれぞれリアルタイム PCR・バイオアッセイで調べた。疫病菌密度は殺菌剤シアゾファミドを散布した殺菌剤区では薬剤無処理区と比較して低い菌密度であることが多かった。感染ポテンシャルは殺菌剤の散布により低下した。独立した 4 試験の結果をメタ解析（ランダム効果モデル）したところ、統合リスク比は殺菌剤の通常濃度散布区・高濃度散布区でそれぞれ 0.11, 0.08 であり、両殺菌剤濃度区で有意な防除効果が認められた。以上の結果から、土壌の感染ポテンシャルは殺菌剤散布によって減少し、その減少程度はリアルタイム PCR で定量可能であることがわかった。また、感染ポテンシャルは殺菌剤散布によって有意に減少したことから、検討した新規防除法は貯蔵塊茎腐敗被害軽減に効果があることが示された。

以上の結果より、ジャガイモ疫病による塊茎腐敗の発生生態に関しては収穫時に受傷した塊茎が疫病菌に汚染された土壌と混和されることによって起こりうることが明らかとなり、さらに収穫前に畝表面の疫病菌を薬剤処理によって不活化することによってその後の塊茎腐敗を抑制することが可能であることが示された。これらの知見は本病の効果的な防除体系構築に利用可能な成果であり、これらは学術上および応用上高く評価できる。よって審査員一同は、大澤 央が博士（農学）の学位を受けるに十分な資格を有するものと認めた。