

## ナガイモ栽培における穴落ちリスクの評価方法及びリスク対策

藤澤春樹・齋藤 生・谷川法聖\*

(地独) 青森県産業技術センター野菜研究所・\*(地独) 青森県産業技術センター農林総合研究所)

Methods for assessing and managing the risk of falling holes in Chinese yam cultivation

Haruki FUJISAWA, Sho SAITO and Norimasa TANIKAWA\*

(Vegetable Reserch Institute, Aomori Prefectural Industrial Technology Research Center・

\*Agriculture Research Institute, Aomori Prefectural Industrial Technology Research Center)

### 1 はじめに

近年、短期間強雨の増加からナガイモ栽培で「穴落ち」と呼ばれる植溝内の土壌沈降や空洞の発生が増加しており、これを原因とした生産物の形状の乱れによる品質低下事例が散見されている(写真1)。ナガイモの植溝は、品質安定のため1m深のトレンチャー耕を実施するが、この膨軟土層が沈降しやすい原因となっている。今回、土質やトレンチャー耕の違いにより変化する植溝土壌の沈降程度から穴落ちリスクを評価する方法及びリスク対策を検証した。

### 2 試験方法

#### (1) 植溝土壌の沈降程度の評価試験(室内試験)

一面に観察面を有した木箱(上部43cm×48cm×深さ14cm、下部:14cm×48cm×深さ75cm)を作成し、採取した植溝土壌を10cm層位毎に仮比重に合わせて木箱下部に充填した。木箱上部からは毎時15mm相当の灌水量を10時間点滴灌水し、終了時点の沈降深を観察面から確認した(写真2)。これら評価試験は、2020～2022年に実施した。

供試土壌は、県内ナガイモ生産圃場6地点(十和田市、七戸町、東北町2カ所、五戸町、五所川原市)及び青森県産業技術センター野菜研究所の黒ボク層の厚さが異なる圃場10地点(六戸町)の計16地点の土壌を用いた。

#### (2) リスク評価の検証試験(圃場試験)

試験圃場は、青森県産業技術センター野菜研究所圃場において2022年と2023年に実施した。2022年は黒ボク層位80cm及び30cmの2地点においてチェーントレンチャーの時速200m、ホイールトレンチャーの時速300～600m速度別に耕起し、栽培期間中の穴落ち率を調査した。2023年は黒ボク層位が80cm、60cm、55cm、40cmの4地点にチェーントレンチャー200～250m、ホイールトレンチャー300～1000mの速度別に耕起し、穴落ち率を調査した。

調査規模は、それぞれの処理20m×2畝とし、2区制で実施した。穴落ち率は培土部と植溝内に分けて調査し、培土部は(培土部の陥没した畝の長さ/耕起畝の長さ)×100を穴落ち率とした。植溝部は畝1mおきに1m程度の棒を挿して、空洞を感じる割合を測定し、(空洞を感じる点数/差し込み点数)×100を穴落ち率とした。なお、2022年は慣行栽培、2023年は作付けなしの条件で実施した。

#### (3) 土壌物理性分析の方法

リスク評価の検証試験の植溝土壌をトレンチャー耕起から1ヶ月後に採土管に採取し、測定サンプルとした。最大容水時(pF0)の土壌重量は24時間底面給水した後の土壌重量とした。また同サンプルを乾燥機を用いて105℃で乾燥し、乾土重として測定、仮比重

を算出した。

### 3 試験結果及び考察

#### (1) 植溝土壌の沈降程度の評価試験の結果

表層(0-20cm)と次層(20-40cm)の物理性の土壌分析結果を沈降程度との関係を比較したところ最大容水時の土壌重量との関連性が高く、表層の土壌重量が大きくなると土壌沈降が高まる結果となった。その一方、表層の土壌重量が小さい場合、高まる結果となった。これが高まる条件として、次層も表層と同様に最大容水時の土壌重量が小さい場合となった(図1)。リスク高の基準を土壌沈降程度4cm以上とすると最大容水時の土壌重量140g/100cc以上または表層及び次層ともに126g/100cc以下となり、この2条件を穴落ちしやすいリスク高の基準とした。

土壌沈降の要因として、最大容水時の土壌重量が140g/100cc以下のリスク高①は、下層以下に粘土層等の仮比重が高い層がある場合に現れやすく、表層に多くを吸水した際に次層よりも土壌重量が大きくなることから、その重さが下部に沈降しやすくなる要因に考えられた(表1、模式図1)。また、表層及び次層ともに126g/100cc以下のリスク高②は仮比重が小さいことから土壌の密度が低下しており、水の流入によって土層の維持が難しくなることにより沈降しやすくなることが推測された(表1、模式図2)。

#### (2) リスク評価の検証試験結果

試験圃場を前述の評価方法でリスク高とリスク低に分けて穴落ち率を確認したところ、2022年は培土部及び植溝部ともに穴落ちリスク低よりリスク高の穴落ち率が高く、合計では3倍以上となった。また、2023年も同様にリスク高の穴落ち率が高く、合計で2倍以上となった。このことから本評価方法が穴落ちリスクを判断する指標として利用可能であることを検証できた(図2)。

#### (3) リスク対策

リスク対策として、本評価方法における最大容水時の土壌重量の適正化を目指す対策を検討した。チェーントレンチャーは黒ボク層が薄く、下層の粘土質土壌が多く混ざる場合、黒ボク層が厚い場合よりも表層の土壌重量が大きくなる傾向にあった(図3)。またチェーントレンチャーは、ホイールトレンチャーに比べて最大容水時の土壌重量が層位別に変動が大きく、表層に近い層位が高まる傾向にあった(図4)。これらからリスク高①は、黒ボク層の薄い場合において、ホイールトレンチャーへの変更によりリスクを低下できる可能性が推測された。またホイールトレンチャーは、速度が上がると最大容水時の土壌重量が低下する傾向にあり、黒ボク層が厚い場合に強くみられた。リスク②の最大容水時の土壌重量が低い場合はホイールトレンチャーの耕起速度を遅くすることでリスクを低

下できると推測された。

4 まとめ

穴落ちリスク基準として、表層の最大容水時の土壌重量 140g/100cc 以上、または表層及び次層の最大容

水時の土壌重量が 126g/100cc 以下の場合をリスク高とし、これらはリスクが低い場合に比べて穴落ちリスクが 2～3 倍高まると考えられた。この評価方法はナガイモ栽培する以前の土壌診断のひとつとして実施し、基準外の際はトレンチャーの耕起速度等の対策によりリスクを低減できると考えられた。



写真1 穴落ち (左: 培土部, 右: 植溝部)



写真2 評価試験装置 (左: 木箱観察面, 右: 灌水処理)

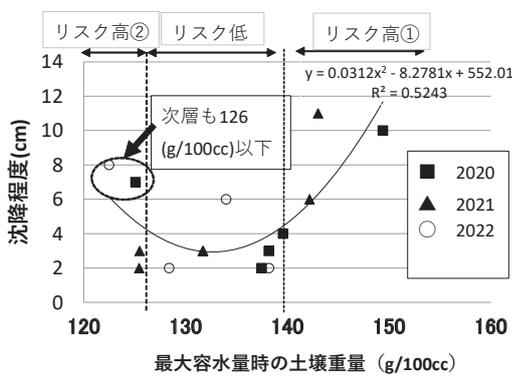
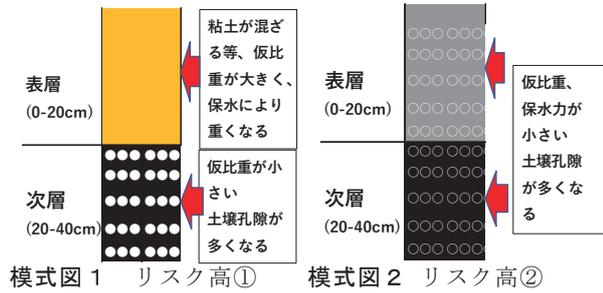


図1 最大容水時の土壌重量と土壌沈降程度 (表層) と穴落ちリスク指標 (2020~2022年) 注) 図中の楕円は次層も126g/100cc以下とする地点。



模式図1 リスク高① 模式図2 リスク高②

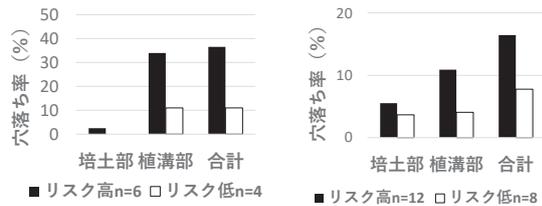


図2 リスク指標の評価 (左: 2022年, 右: 2023年)

表1 供試土壌の物理性分析結果 (2020~2022年)

リスク指標	最大容水時		仮比重		沈降程度 (cm)
	土壌重量 (g/100cc)		(g/100cc)		
	表層	次層	表層	次層	
リスク高① 140g/100cc以上	144	140	0.84	0.82	8
リスク低 126~140g/100cc	132	132	0.68	0.72	3
リスク高② 126g/100cc以下	124	121	0.63	0.61	8

注) 表層は0-20cm, 次層は20-40cm

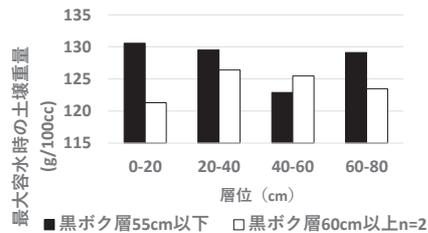


図3 チェーントレンチャー (時速200m) の土壌別最大容水時の土壌重量 (2023年)

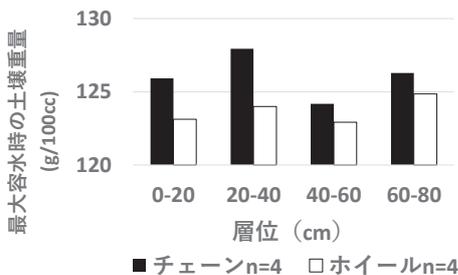


図4 チェーントレンチャー (時速200m) とホイールトレンチャー (時速500m) の平均最大容水時の土壌重量 (2023年)

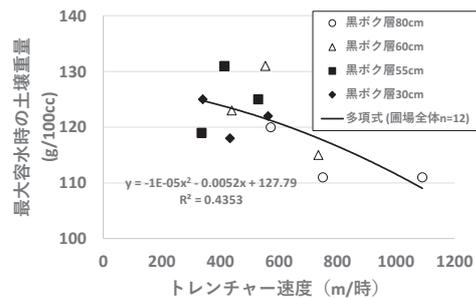


図5 ホイールトレンチャーの速度別平均最大容水時の土壌重量 (2023年)