

モモのせん孔細菌病に関する
地理情報システム (GIS) の構築

画像解析装置と
スマートグラスによる
病斑検出装置の開発

PCR 検査を利用した
モモせん孔細菌病斑検出の高精度化



モモのせん孔細菌病の拡大防止

ドローンとスマートグラスを 利用した耕種的防除法の提案

本提案の目的

近年、モモのせん孔細菌病の被害が主要産地で増加しています。病原菌は細菌で、枝で越冬し、春から夏にかけて枝、葉、果実に感染します。葉では穴の空いた症状となり、果実では果肉に食い込んだ病斑になり商品価値がなくなります。本病は薬剤防除だけでは防ぐことが難しいので、耕種的な防除対策を実施する必要があります。



※写真：山梨県農政部 HP モモ せん孔細菌病より

耕種的防除（被害枝の切除・剪定、被害葉の防除、被害果の摘果）が必要ですが、高所の枝、葉、果実の被害を確認するためには、昇降機や脚立での作業が必要になります。モモ農家の高齢化が進み、高所作業での事故が多発しています。さらに、モモ農家の新規参入者は、せん孔細菌病の耕種的防除を的確に行うことが困難です。加えて、耕作放棄地も含めた地域全体での防除を行う必要があります。

本提案は、マルチスペクトルカメラを搭載したドローンと超高精細カメラを搭載したドローンによる撮影画像、圃場内に設置した気象ステーションのデータ、各種統計データを基にした地理情報システム（以下、GIS:Geometry Information System）を構築することを目的とします。本病の暗黙知は、以下の通りです。

- ① 山間、山沿い地帯の風の当たる地域の園地や多湿条件の園地で発病しやすい。
- ② 長雨や台風の通過、降雹により葉にキズがついて感染を助長し、発病が著しく増加する。
- ③ 秋期の降水量が多いと翌年の発生も多くなる。
- ④ 春期の高温と6～8月の低温、多雨が発生を助長する。

これらを、GISを用いて情報の可視化・関係性の把握・統合と分析、データの作成・更新の容易化を実現し、形式知化し、本病の被害の発生を激減させることを目的としています。



▶ せん孔細菌病の被害拡大

農林水産省のモモシンクイガの課題を遂行するにあたり以下の問題点が判明しました。

気象要因：台風上陸、降雹の多発化、長雨、日照り、集中豪雨、日較差の減少

需要要因：国内消費減少、台湾輸出モモ規制（モモシンクイガ）、ブランドモモの減収

人的要因：農家高齢化（高所作業での事故多発）、新規参入農家の離脱、人手不足

2019年、日本列島を2つの大きな台風が襲い、山梨県も集中的な降雨と強風に見舞われました。せん孔細菌病は、結果枝、葉、果実被害を伴うため、農家の減収につながる、深刻な病気です。

山梨県のモモの販売量は、2018年度 18,338トンでしたが、2019年度は 14,242トン（前年の約3/4）に激減しています。

本GISを利用することで

健康な樹体であるかの確認

病斑の検出

本病の発生予測

本病の発生要因の解析

本GISの構築と利用、画像解析装置とスマートグラスによる病斑検出装置の開発、PCR検査による病斑検出アルゴリズムの妥当性の確認、暗黙知の形式知化を行うことで本病の被害激減を目指します。

3つの挑戦



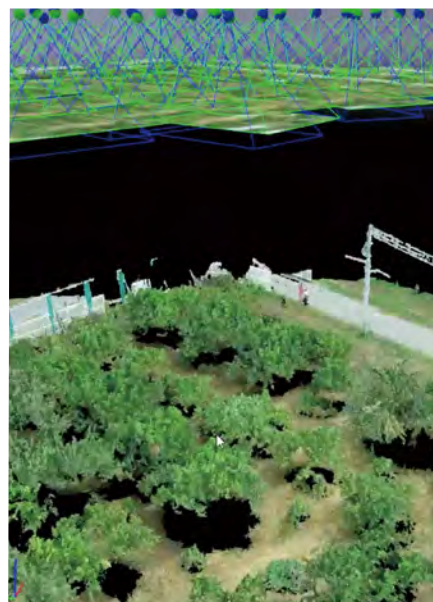
モモのせん孔細菌病に関する 地理情報システム (GIS) の構築

耕種的防除を行うためには、被害状況を確認することが必要です。桃の木の上部は目が届かず、確認するためには、昇降機や脚立が必要になります。農家の方の高齢化により昇降機や脚立での重大な事故が発生しています。さらに、熟練したモモ生産者の減少により、耕種的防除が完全に行われていないのが現状です。

高所の枝、葉、幼果の被害状況の確認のため、高解像度ビデオカメラを搭載したドローンを利用し、熟練したモモ生産者でなくとも、被害箇所を自動的に検出することができる画像認識システムを構築します。加えて、一圃場だけでなく、地域全体での被害状況の確認、圃場管理を実現し、防除対策を進めます。



GISを構築するために圃場をドローンで空撮します



Pix4Dmapperを使用したドローンマッピング

各市町村、各JAにおいては、紙地図を基にした被害状況マップを使用しています。GISの導入を行うことで日本全国統一したデータ管理を行い、暗黙知を形式知化することで本病の対策を迅速に行うことが可能になり、モモ農家への大きな貢献となります。GISの項目を変更すれば、本病だけでなくモモ果実腐敗病（灰星病）への水平展開も可能で、さらに他の果実（ブドウ、リンゴ等）の病気にも垂直展開が可能となり、日本の果樹戦略への大きな貢献となります。

画像解析装置とスマートグラスによる 病斑検出装置の開発

画像解析装置により病斑部位を検出し、形式知化された豊橋式切除技術を基に、切除箇所をスマートグラス上に表示する病斑検出装置を開発します。これにより、熟練農家でなくとも適切な病斑切除が可能となり、的確な耕種的防除を支援し、新規参入のモモ農家の離脱を防ぎます。



スマートグラスには、検出した病斑部位を表示し（青枠:病斑部位、黄数字:病斑の大きさ）、適切な切除箇所（赤矢印）を示します。スマートグラスを用いることで、確認しながらの作業が可能となり、見落としや切除忘れを防ぐことができます。

PCR 検査を利用した モモせん孔細菌病斑検出の高精度化

病斑検出装置を用いて切除した枝・葉・果実を PCR 検査することにより、病原菌の有無を検査し、病斑検出の正解・不正解を確認します。検査結果を病斑検出アルゴリズムの構築に反映し、検出装置の高精度化を行います。本提案は、「実圃場での網羅的な病斑検出技術」の開発も目指しています。

