

新技術 解説

画像分類 AI を用いた馬鈴しょの ジャガイモ Y ウイルス診断

地方独立行政法人 北海道立総合研究機構 農業研究本部 やま な とし かず
中央農業試験場

はじめに

道総研農業試験場では年間数百点の病害虫診断依頼に対応している。このうち、ウイルスが原因と考えられる物が数十点ある。ウイルス診断においては糸状菌や細菌病と異なり、生物顕微鏡による観察では病原を確認することができず、RT-PCR や ELISA 等により病原の一部を検出することで病害と診断することが多いが、中には明瞭な病徴が確認でき、外観でウイルスによる病害と診断できるものもある。外観による診断精度は対応者の経験などにより一定ではないという問題があるが、画像分類 AI を用いることで対応者の経験などに影響されずに一定した診断が可能になると考え、画像分類 AI を用いた馬鈴しょの病害虫診断手法の開発に取り組んだため、その概略を報告する。

I 開発した診断方法の概略

今回開発した手法の概略を図-1 に示す。対象作物、病害、病徴はジャガイモ（馬鈴しょ）のジャガイモ Y ウイルス（PVY）によって引き起こされるモザイク病のモザイク症状とした。PVY はえそ症状を呈することがあるが、特定品種に限られるためえそ症状は対象外とした。

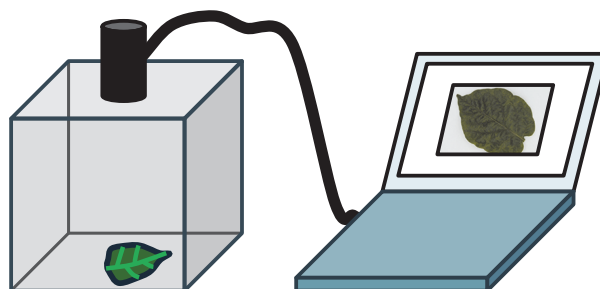
また、農業試験場での診断依頼対応に用いることを想定しているため植物体の一部のみが持ち込まれた場合でも対応できるよう、馬鈴しょの株全体ではなく葉（小葉 1 枚）を対象とした。画像撮影にあたっては、専用装置を自作し（図-2）、遮光した上で、カメラと照明、被写体との位置関係を固定して撮影することで、撮影環境による影響を極力排除した。

診断手法の導入におけるコスト負担を下げるため、画像撮影は Microsoft Windows10 あるいは 11 に搭載されているカメラアプリケーションを用い、画像分類 AI は Python をインストールした PC のコマンドプロンプトやターミナル上で実行できるようにした。導入にあたって

Diagnosis of Mosaic Symptom Caused by Potatovirus Y Based Image Classification. By Toshikazu YAMANA

（キーワード：ジャガイモ Y ウイルス、画像分類、診断）

手順 1
撮影装置を PC に接続して撮影・保存
(Windows 搭載カメラアプリ)



手順 2
保存した画像ファイルを
AI に推論させる
(コマンドプロンプトや
ターミナル上で実行)

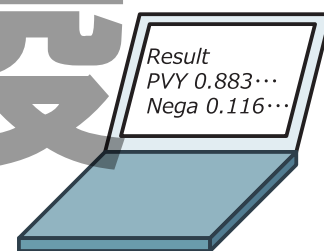


図-1 開発した画像診断手法の概略

必要な費用は撮影装置作成にかかる数万円のみである。

II 作成した AI の精度

AI の教師画像は道総研中央農業試験場（以下、中央農試）と北見農業試験場（以下、北見農試）で試験栽培した馬鈴しょ、中央農試ガラス温室内で大型ポット栽培した馬鈴しょ由来の小葉画像を用いた。精度テスト用の画像には、学習用画像とは独立した、中央農試および北見農試で試験栽培した馬鈴しょの小葉画像のほかに中央農試に診断依頼で持ち込まれた一般生産者圃場由来の馬鈴しょ小葉画像を用いた（表-1）。なお、汁液接種で人工的に作出して明らかなものを除き、使用した馬鈴しょの PVY 感染有無はすべて ELISA 等で確認したものを用いた。

AI は市販のツールを用いて作成した。画像分類ネットワークには InceptionV3 を選択し、図-3 に示す学習曲