

# 画像解析を用いた農作物の病害虫判別判定システム開発

## Development of a system

### for determining crop pests and diseases using image analysis

石坂幸紀<sup>†</sup> 佐藤茜<sup>†</sup> 小川拓人<sup>†</sup> 松本和<sup>†</sup> 鷺見尚希<sup>†</sup> 菊本翔也<sup>†</sup>  
Koki Ishizaka<sup>†</sup> Akane Sato<sup>†</sup> Hiroto Ogawa<sup>†</sup> Nodoka Matsumoto<sup>†</sup> Naoki Sumi<sup>†</sup> Shoya Kikumoto<sup>†</sup>  
積氏孝浩<sup>†</sup> 梶並知記<sup>†</sup> 阿部秀尚<sup>†</sup> 川合康央<sup>†</sup>  
Takahiro Shakushi<sup>†</sup> Tomoki Kajinami<sup>†</sup> Hidenao Abe<sup>†</sup> Yasuo Kawai<sup>†</sup>

<sup>†</sup> 文教大学 情報学部

<sup>†</sup> Faculty of Information and Communications, Bunkyo University.

#### 要旨

農業生産者から農業協同組合などへ、特に夏季になると病害虫やその対応に関する問い合わせ件数が増加する。そこで、新規就農者などを対象に、農作物特有の病害虫の判定とその対処法となる情報を、自動提供するシステムの開発を行うこととした。開発したシステムでは、画像解析を用いた農作物の病害虫判定と、データベースに基づく農薬の推薦機能を基盤とし、再発を防止するため、位置情報を用いた病害虫の発生情報やウイルスを運ぶ鳥・虫のマッピング機能を搭載することとした。

#### はじめに

本研究は、画像解析を用いた農作物の病害虫判定と、位置情報を用いた病害虫発生情報の共有を行うシステムの開発を行ったものである。まず、病虫害被害のデータから、農作物の収穫量や品質に与える影響について調査した。病虫害の影響については、ウンカやいもち病は収量に対して、マイナスの影響を及ぼす一方、品質に対しては有意な影響を与えないこと、カメムシは収量には有意な影響を与えない一方で、品質に対しては有意にマイナスの影響を与えることが分かった[1]。また、ハウス野菜の病害は施設の近代化、あるいは栽培型の複雑化に伴って今後ますます重要になってくるのは必至であり、灰色かび病や菌核病病害の他にも早急に解決しなければならない新しい病害や、生理的な障害など幾多の問題を残している[2]。露地とビニールハウスとでは、病虫害の発生にいくらか差がある。例えば炭疽病の伝染には雨を伴った風が主な要素なので、露地栽培ではよく発生するが、ビニールハウス内では少ない。一方、ビニールハウス内は多湿になる傾向があるので、灰色かび病・菌核病・つる枯病など多くの種類が大発生する[3]。

このように、病虫害による被害は農作物の品質や収量を大きく左右している。そのため、防除は大切な農産物を病虫害雑草被害から守り、農業を営む上で大切なタスクの一つである。しかし、近年は地球温暖化の影響もあり、年々病虫害の発生様相が異なっている。そこで、JAはHPで被害数の多い病虫害を選別し、その対処と適切な農薬の提示をしているが、全地域、全気候条件に通用するコツを見出すことは難しい。また、生育調査や巡回調査に基づき、月病虫害防除所病虫害予報が出されている。しかし、多くの種類の作物や病虫害を調査するため、JA職員の手間がかかることや、情報の正確性が問われる。

そこで、本開発では、新規就農者などを対象に、農作物特有の病虫害の判定とその対処法となる情報を、自動提供するシステムの開発を行うこととした。これに再発を防止するための位置情報を用いた病虫害の発生情報やウイルスを運ぶ鳥・虫のマッピング機能を搭載する。これにより、農家の病虫害被害対策の効率化とJA職員の月病虫害防除所病虫害予報の調査の緩和が見込める。

## 2. システム開発

### 2.1 システム構成

本システムでは、A)~D)の四つの機能から構成される。

まず、A) 病害虫被害画像の判別機能において、エンドユーザが自身のスマートフォンを使って病害虫の被害を受けた作物の葉を撮影し、当公式 LINE のトーク画面に送信することで、画像内の病害虫を判別 (Yolov5) し、適切な農薬とともに返信してくれる。また、B) 病害虫に対する対策表示機能については、A) の判別結果の返信の際にその病害虫被害に適した、防除方法と農薬の情報も提示する。次に、C) 病害虫元の情報をダッシュボードで表示する機能に関しては、判別返信文書内に任意のアンケート回答を提示し、そこから収集した病害虫元・位置情報・備考を基にダッシュボードを作成する。ダッシュボードに関しては、クライアント側のみ閲覧することができデータ収集の支援を担う。そして、D) 集計情報の MAP 機能については、アンケートで収集した位置情報と病害虫元のデータをまとめ、MAP で表示させる。MAP はトーク画面下の集計情報から閲覧できる形となる (図1)。

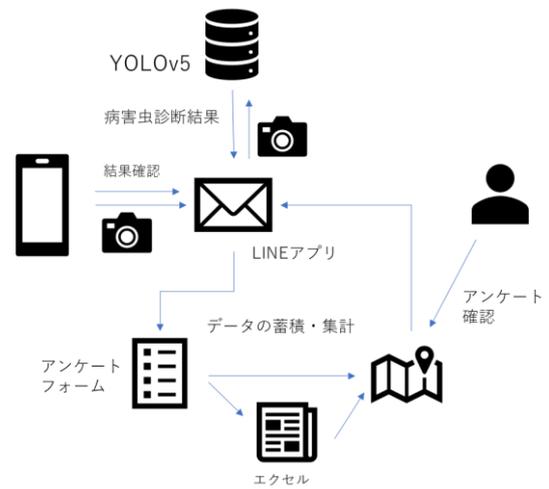


図1 システム構成図

## 2.2 開発環境

本開発は、農作業中に判別機能をはじめとしたすべての動作を片手で完結できるよう考慮し、国内での利用率が高いソーシャルメディアの「LINE」を活用した病害虫判別システムを開発したものである。LINE Bot の開発には、様々な開発プロダクトを使用するため、LINE Developer を用いた。LINE Developer を用いることで LINE Bot アカウントの作成や、各種メッセージ機能を開発者側で操作と開発を行うことができる。今回は LINE Bot を使用するため、LINE Messaging API を活用することで特定の LINE アカウント利用者からの送信のみとし、自動で返信を行う。自動判別機能として LINE と連携させるため、開発環境には yolov5 を使用して正解データの学習を行った。MAP 機能については、アンケートから収集した情報と location API で取得した位置情報を Google Spreadsheets に保存し、LookerStudio 上でダッシュボードとして、また GoogleMAP 上で反映される。

## 2.3 LINE Bot の画面構成

本システムの LINE Bot の画面構成を図2に示す。まず、当公式 LINE を追加したら、追加時のメッセージが送られてくる。そのメッセージを確認し、利用者が自身で撮影した病害虫被害にあった葉の写真を送信する。写真が送信されると Yolov5 で自動判別され、葉の被害についての情報と適切な農薬・防除方法が返信される。



図2 LINE Bot 画面構成図

### 3.まとめ

本研究では、画像解析を用いた農作物の病害虫判定とデータベースに基づく農薬の推薦機能を基盤とし、再発を防止するための位置情報を用いた病害虫の発生情報やウイルスを運ぶ鳥・虫のマッピング機能を搭載したシステムを開発し、マップやダッシュボードにて地域ごとの病害虫減を明確にした。今後、プロトタイプユーザの評価などを実施し、実用的なシステムへと展開していく。

#### 参考文献

- [1] 野村魁, 日引聡, “気候変動による病害虫被害への影響と水稻の収量/品質への影響に関する実証研究”, DSSR Discussion Papers, No.9, 2020, pp.1-28.
- [2] 後藤重喜, 川越仁, “ハウス野菜に発生した未記録病害”, 植物防疫, Vol.26, No.9, 1972, pp.365-368.
- [3] 田盛正雄, “ウリ類の主要病害虫”, 琉大農家便り, No.173, 1970, pp.2-10.