



# 深層学習を用いた病害虫識別アプリの開発

国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構 岩崎亘典, 山中武彦  
法政大学 鍵和田 聡, 彌富 仁  
株式会社ノーザンシステムサービス 和山亮介  
株式会社 NTT データ CCS 下城洋人

## 1. はじめに

我が国における多様な環境や営農形態、熟練農業者の減少、さらには植物防疫担当者の減少などの背景の下、ICT 技術を活用した病害虫防除の効率化が強く求められている。農林水産省では人工知能未来農業創造プロジェクト「AI を活用した病害虫識別技術の開発」として、2017 年から 5 カ年で、人工知能を活用することにより病害虫識別を可能とするためのプロジェクト研究を進めており、筆者らの所属するコンソーシアムが開発を担当している。本プロジェクトでは、人工知能を活用した高精度の病害虫識別技術を開発し、さらに、スマートフォンアプリとしてユーザに利用しやすい形で社会実装することにより、病害虫防除の効率化を目指している。本稿では、プロジェクトで進めている深層学習を用いた病害虫識別技術やアプリケーションの開発について報告する。

## 2. 深層学習による病害虫識別機能の開発

### 2-1 深層学習による画像識別と本研究の目的

近年、人工知能への社会的な注目が高まっている。これは、人工知能のうち深層学習 (Deep Learning) とよばれる技術が急激に進歩したためである。深層学習には大量の学習用データと膨大な計算量が必要となるが、インターネットの普及によりビッグデータの収集が可能になったことと、コンピュータの計算能力が飛躍的に向上したことが、急激な進歩の背景として挙げられる。

こうした深層学習の一つが、畳み込みニューラルネットワーク (Convolutional Neural Networks, CNN) である。CNN は機械学習による画像の識別率を競う ImageNet Large Scale Visual Recognition Competition (ILSVRC) というコンテストで、2012 年にこれまでの手法に比べ圧倒的に高い識別率を示し、これ以降の画像識別の主流技術となった。

一方、深層学習や CNN による識別結果が常に正しいとは限らない。例えば、学習データに暗い肌の色のデータが不足していたため、顔分析システムにおいて肌の色が黒い人の認識精度が落ちたことが知られている<sup>1)</sup>。つまり、学習の元となるデータにバイアスが含まれている場合、そのデータに基づいて学習した人工知能は、同じバイアスを有してしまう。また、上記の ImageNet に含まれるデータについても、何が画像に写っているかを示すラベル情報に誤りが含まれていることも報告されており<sup>2)</sup>、これらも誤った識別の原因となる。

以上のように、CNN による画像識別は病害虫診断に有効な技術であると考えられるが、一方で正しい識別結果を得るためには、正確かつ大量の病害虫被害画像を集めることが必要と考えられた。そこで本プロジェクトでは以下の 3 つの目標を達成することとした。1. 主要野菜で発生する重要病害虫による時系列被害の電子画像を収集し、データベース構築する。2. データベース化した電子画像を利用し、CNN により病害虫識別を実現する高精度 AI を開発する。3. その人工知能を用いて生産現場で使用可能な高精度病害虫識別アプリを開発する。特に、病害虫識別アプリについては、植物防疫行政向けと、民生向けアプリを開発することにより、行政現場と生産現場への社会実装を目標とした。なお