

深層学習を用いた病害虫識別技術の開発

国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構 いわ さき のぶ すけ
 農業環境変動研究センター **岩** **崎** **巨** **典**

はじめに

ICT技術を活用した病害虫診断の効率化は、我が国における多様な環境と営農形態、農業者の高齢化や新規就農者、非熟練作業者の増加、さらには植物防疫担当者の減少等を背景として、強く求められている。こうした中、農林水産省では人工知能未来農業創造プロジェクト「AIを活用した病害虫診断技術の開発」として、2017～21年の5か年で、人工知能を活用する病害虫診断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、病害虫診断の効率化を目指している。

そこで本稿では、これらの背景となる人工知能について概説するとともに、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。

I 人工知能と深層学習

「人工知能」という単語から、多くの場合、人間のような知性を持ったコンピュータを想像するかもしれない。しかし、今日活用されている人工知能の多くはそうしたものではない。そもそも人工知能という言葉は、1956年に開かれたダートマス会議の提案書で初めて使われ、その中では「今は人間にしか解けない問題を機械で解くこと」とされている。三宅・森川(2016)によれば、そこでの議論の多くは「人間の思考・推論能力を機械に模倣」させるものであった。つまり、「知的能力を模倣」させることにより「今は人間にしか解けない問題」の解決を可能にするものが人工知能といえ、そのための

手法は様々なものが存在する。そのため、一般に「人工知能」という単語から想像される、「人間と同じ方法で知的能力を発揮する」もの以外も多く存在する。また別の分類でいうと、人間と同じ方法で知的能力を発揮し、知性を持ったといえるものが「強いAI」、特定の問題の解決に特化したものが「弱いAI」ともいわれる。こうした観点でいうと、今活用されている人工知能のほとんどは「弱いAI」である。例えば、Google社により開発されたAlphaGoは人間のプロ囲碁棋士を相手に勝利したが、この人工知能が病害虫診断をできるわけではない。このように現在の人工知能は、特定の分野においては優れた能力を示すものの、人間のような汎用的な能力を持つ訳ではない。

さて、近年における人工知能への急激な注目は、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。元々人工知能研究の一つに、人間の脳神経の働きを電子的に再現するニューラルネットワークという手法があり、このニューロン層が多数のもの、すなわち深いニューロン層による学習が深層学習とよばれる。この技術は、より広範には機械学習と呼ばれるものの一分野になるが、従来の機械学習が分類のための特徴量、例えば病害による被害の色やサイズ、識別モデルを人が設定、構築する必要があったのに対して、深層学習では、これらの特徴量の抽出や分類モデルの作成が、自動で行われる。一方で、学習の実施にあたっては、大量の学習用データと膨大な計算量が必要となる。深層学習が近年急激に進歩した背景には、インターネットの普及により学習用の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も挙げられる。

II 病害虫識別人工知能の開発と社会実装

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は特に画像の分類に広く使われ、大量の画像をニューラルネットワークに学習させることにより、高精度

Diagnosis of Plant Diseases and Pests with Deep Learning. By Nobusuke IWASAKI

(キーワード:人工知能, 深層学習, 病害虫被害画像データベース, 病害虫識別アプリケーション)