

巻頭言
「農業農村とスマート技術」

ICID 日本国内委員会 委員
東京農工大学大学院農学研究院 福田信二

近年、深層学習に代表されるデータ駆動解析技術の進歩と普及に伴い、人工知能（AI）が大きく注目されている。様々な書籍等で紹介されているように、AI 研究には何度かブームがあり、何らかの限界でブームが終わるものの、研究者の地道な努力と技術革新により、ブレイクスルーを達成してきたことは特筆すべきである。あまり馴染みは無いかもしれないが、知能（intelligence）にはいくつかの用語が存在しており、artificial intelligence（AI）、bio-inspired intelligence（BI）、computational intelligence（CI）等がある。人工知能（AI）は、元来、ヒトの知能の計算機等による再現等を目的としており、エキスパートシステム等に代表される、どちらかというところトップダウン的なアプローチとして捉えることができる。生物学的知能（BI）は、生物の進化や適応の過程に倣って、システムを最適化しようとするアプローチであり、進化計算やニューラルネットワーク等が代表例として挙げられる。計算知能（CI）は、実データを機械的に解析することにより、ボトムアップ的に知見を得ようとするアプローチであり、機械学習等が代表的である。私のごく個人的な感覚では、最近、盛んに取り上げられる“AI”は深層学習による大規模データ解析を指しているように感じられる。先述の通り、AI～BI～CIを包含する、いわゆる“AI”技術には様々な手法が存在することから、実問題の解決のためには、対象システムに必要な要素技術（例えば、エキスパートシステムや機械学習等）を選定し、適材適所で応用していくことが肝要である。また、解析技術と同様に、データ取得のためのセンシング技術の研究開発も推進する必要がある。実際に、新規計測技術によって、これまでにないデータが取得できるようになったことで解析技術が進展した事例が多く存在している。

2019年2月号の「時評」誌に農研機構理事長の久間和生氏の記事が掲載されており、GDP600兆円達成に産業として貢献できる強い農業が求められる中での取り組みについて、農研機構を例に紹介されている。すなわち、Society5.0の本質である「新しい付加価値を創出することで経済発展と社会的課題の解決を両立し、国民生活を豊かにする」という概念を食品・農業分野でどのように達成するかについて例示されている。具体的には、育種、生産、加工・流通、消費にわたるフードチェーンのスマート化に加えて、生産性向上、無駄の排除、トータルコスト削減、農作物、食品の高付加価値化、ニーズとシーズのマッチング等の実現が挙げられており、ここに人工知能と農業データの連携基盤を活用することが目標とされている。ここで、具体的な取り組み目標の中に、「2025年までにほぼ全ての農業の担い手がデータを

活用する」、「スマート農業技術に関しては 1000 億円以上の市場を獲得する」等が明記されている点が興味深い。実際に、農業データ連携基盤（WAGRI）が 2019 年 4 月から運用されるなど、情報インフラの整備が進んでいる。このような中で、多種多様な情報を有効利用し、どのような付加価値（サービスやシステム等）を創出できるかがカギになるように感じられる。

かんがい排水分野における ICT の応用としては、TC/TM による水利施設の運用等が古くから実施されており、ゲート操作等における労力削減に大きな役割を果たしてきた。近年、圃場レベルでのデータ収集システムの開発と低価格化が進展しており、データに基づく営農管理の高度化が期待される。今後は、農業試験場や農家等に蓄積されている膨大な栽培情報をもとに、データ駆動モデルを構築することにより、（準）リアルタイムで計測されるデータに基づく収量予測も可能になるものと思われる。また、プロセスベースの作物モデルに天気予報や気象情報の平年値等を入力することでの収量予測も可能だろう。このようなモデルベースの意思決定支援には、情報基盤が重要な役割を担う。データ駆動モデルとプロセスベースモデルのいずれにとっても、信頼性の高い解析のためには信頼性の高いデータの収集とともに、きちんとした構築・検証のプロセスが重要である。農業生産に関連する内容として、獣害対策や地域活性化、生態系を含む環境管理等においても、情報インフラが援用できるようになると集落や地域のシステム全体における付加価値が高まるように感じられる。また、実際の農家の収入向上のためには、市場価格の予測やその変動に応じた収穫時期の意思決定支援も必要なのかもしれない。そのためには、トップダウン的に整備される情報基盤を用いて、ニーズ対応型の意思決定支援システムを構築する必要がある、現場での知見が重要になると思われる。

最後に、農業農村工学分野では比較的古くから計算知能技術（例えば、ニューラルネットワーク、遺伝的アルゴリズム、ファジィ推論）を援用した研究が実施され、特に、ハイドロインフォマティクス分野では機械学習の応用研究が盛んに行われてきた。最近では、手法の開発に携わる研究者はほとんどいないように感じられるが、スマート技術を援用したシステムの構築に向けて、データの取得からモデルの適用まで対応可能なジェネラリストに加え、解析手法の開発やシステム設計に強みを有するスペシャリストの育成も求められるのかもしれない。今後は、大学の一教員かつ国際かんがい排水委員会日本国内委員会の委員として、研究開発と人材育成に尽力していきたい。