連載記事

「植物環境工学の研究展望」 (第十一回)

農業における教育のパラダイムシフト

羽藤堅治

愛媛大学大学院・農学研究科

Paradigm Shift in Agricultural Education

Kenji HATOU

Graduate School of Agriculture, Ehime University

キーワード: データサイエンティスト, イノベーション, パラダイムシフト, スマート農業, ソシエティ 5.0

Keywords: data scientist, innovation, paradigm shift, smart agriculture, society5.0

1. 日本における植物工場の実用化

我が学会の中心である植物工場の研究はその成果が着実に実を結び、特に日本が得意とする人工光植物工場は近年急速に社会実装が進んでいる。十数年ほど遡ると当時は科学研究費補助金を中心とした基礎研究は進んでいたが実用化に関する補助金などは少なかった。その後徐々に実践的な実装を目指した事業の採択が増加してきて、愛媛大学においても平成 19 年頃から経済産業省の地域新生コンソーシアムや JST の育成研究「植物工場におけるスピーキング・プラント・アプローチ (SPA) で生育を担保した植物部位別温度制御システムの開発」¹⁾などに採択されるようになった。その後、平成 21 年度の経済産業省「植物工場基盤技術研究拠点整備事業」と農林水産省「モデルハウス型植物工場実証・展示・研修事業」によって本格的に農業分野における植物工場の実践的導入が研究・人材育成込みで行われることとなった²⁾。これら事業には、千葉大学、大阪府立大学、愛媛大学を始め多くの大学が採択され、大規模植物工場の実証実験は一気に進むこととなった。ここでは、普及・拡大のための問題点について技術的、法律的な社会的問題を洗い出し、これら問題点を解決してきている。これは、学会的にも社会的にも大きな成果であるといえる。その後、農林水産省

は、平成 26 年度に「施設園芸導入加速化支援事業」を展開している³⁾。

民間を中心とした植物工場に関する話題としては、2014 年にローソンファーム秋田が人工光植物工場の導入⁴⁾をはじめ、その後、セブン&アイホールディングス⁵⁾、ファミリーマート⁶⁾のコンビニ業界のトップ 3 が人工光植物工場を導入した。このことは植物工場が広く社会的に受け入れられていることを示している。また、この業界では、サプライチェーンの材料供給の中心に位置づけられつつあり、そこには、これまでの露地物野菜を中心としたフードチェーンの問題点（自然災害や異常気象による農産物の不安定な生産など）について言及し、その解決策として人工光植物工場を中心とした新しいフードチェーンの構築が行われたことによる成果と考えられる。これは、植物工場が日本におけるフードチェーンのパラダイムシフトを起こし、現在更なる発展を遂げようとしていると考えられる。

2. 太陽光植物工場におけるデータ利用の重要性

太陽光植物工場においても、経験の豊富な民間の栽培施設では設計時の予定収穫量を大幅に増やしつつあり、そのポテンシャルも高い。一方で栽培サポートが十分でない施設においては、経営が安定しないケースも散見される。この原因は太陽光を利用した栽培であるため、どうしてもその影響を取り

除く事は不可能である事にある。太陽光の影響を最小限にして、栽培施設における最大収穫量を得るための解決策の一つに SPA による生育診断に基づく栽培サポートが有効であると考えられる⁷⁾。SPA の考え方の基本は、計測したデータを人工知能などの手法を使って植物の生育モデルを作成し、そのモデルを使って植物の生育を診断し、その診断結果を用いて栽培環境を制御する装置のパラメータを変更するといったプロセスを有している。SPA は Society5.0⁸⁾ が提唱される以前から研究が行われており、各種 IoT の利用、ビッグデータの活用、人工知能による解析、自動環境制御などにおいて行われてきた。特に ICT の活用は農業技術のイノベーションについては、急速に進んできている⁹⁾。データから診断に必要な情報をマイニングする能力、さらに人工知能などによる解析ができる人材が必要になる。植物工場の更なる発展を考えるとこれらスマート化に必要な知識や技術を身につけた人材を育てる必要がある。つまり、農業分野のデータサイエンティストの育成が今後重要になってくる。Society5.0 を社会実装するためには、データサイエンスに精通した人材がまだまだ不足しており、文部科学省は平成 30 年度から「超スマート社会の実現に向けたデータサイエンティスト育成事業」を行っているが¹⁰⁾、今後、農業分野においてもビッグデータを利用した Society5.0 の社会実装を進めるためには、専門のデータサイエンティストの教育が急務であると考えられる。Society5.0 の農業における実践的導入として、平成 31 年度から農林水産省主導で「スマート農業実証プロジェクト」が開始されている¹¹⁾。

3. 農業におけるデータサイエンティスト育成

太陽光植物工場のように高度環境調節能力のある施設における栽培においても日照不足や急な天候の変化による植物への環境ストレスは完全に取り除くことはできない。施設園芸や露地栽培においてはその影響は植物工場の比ではない。植物工場においては、温度センサー、湿度センサー、日射計などの様々なセンサーを設置して環境制御に用いているため、環境データ、制御データについては、リアルタイムで時間分解能も分単位で計測が可能である。植物の生育データについても計測項目によっては日単位から週単位で計測されている。項目によっては分単位の計測も可能になりつつある。このように集められたデータをビッグデータとして活用するプラットフォームも農業用クラウドとして整備されてきている¹²⁾。

しかし、農業用クラウドからスマート農業に対応する人工知能解析やその後の環境制御や情報利用をサポートするためには、農業に関する高度な知識と解析能力を持った、農業に特化したデータサイエンティストといった人材が圧倒的に不足

図1 農業に特化したデータサイエンティストに求められるスキル

している。図1に農業に特化したデータサイエンティストに求められるスキルを示す。データサイエンティストには、左下のデータサイエンス力すなわち、情報処理、人工知能、統計学などの情報処理系の知恵を理解しさらにそれを使うことのできる力、右下のデータエンジニアリング力すなわち、結果を意味のある形に変換し実践・運用できる力が求められている。農業に特化した場合は、上の円の農業力が必要であると考えられる。ここでは、仮に農業における課題背景を理解した上で農業をビジネスとしてとらえ、その課題を整理し解決する力と定義する。農業力は、これまで農学部で行われてきた教育内容を踏襲しつつ論理的問題解決のための問題意識をもって教育を行うことにより他の項目と比較すると農学部で十分教育が可能である。データサイエンスに関する教育については、大学においては一度基礎から学ぶべきだと考えている。Society 5.0 はあらゆる分野に展開する考え方であるので、その基礎を学ぶことは意義のあることと考えられる。また、農学分野においては、その応用のための専門教育が必要であると考えられる。愛媛大学の我々の分野では、平成 28 年度に学部と大学院の改組を行った。従来から人工知能や応用数学的な科目はあったが、現在これらを再編しデータサイエンスに関する科目の教育を開始している。これとは別に愛媛大学はデータサイエンスセンターを設置して共通教育のカリキュラムの見直しと、専門への接続について議論しており、今後、教育だけではなく研究においてもサポートを行う予定である。また、愛媛大学では、地域協働センターを設置して地域貢献に取り組んでおり、その中に、農業の6次産業化や高大連携などをあげているが、データサイエンスセンターと連携して、スマート農業への展開も行っている¹³⁾。

4. まとめ

我が学会においても太陽光植物工場の普及・発展には、データサイエンスに関わる研究と植物工場の普及のための教育活動が必要ではないかと考えている。皆様のご協力が得られるなら学会においてもこのような活動の場を展開し、学会の発展のために役立てていきたい。

参考文献

- 1) 仁科弘重. 太陽光利用型植物工場における植物部位別温度制御システムの開発. (https://www.jst.go.jp/chiiki/ikusei/seika/h22/h22_kochi01.pdf)
- 2) 仁科弘重, 有馬誠一, 羽藤堅治, 高山弘太郎. 植物工場技術の研究・開発および実証・展示・教育拠点 (1) 愛媛大学. 植物環境工学. 24: 5–9. 2012.
- 3) 農林水産省. 次世代施設園芸関連事業 要項・要領. (https://www.maff.go.jp/j/seisan/ryutu/engei/NextGenerationHorticulture/jisedai_youkou_youryou.html)
- 4) 株式会社ローソン. ローソンファーム初の植物工場. 2014. (https://www.lawson.co.jp/company/news/detail/1247122_2504.html)
- 5) 日本食糧新聞. セブンイレブン, 一体型植物工場稼働へ
- 安定調達・効率化図る. 2018. (<https://news.nissyoku.co.jp/news/YAMAMOTOH20181127053301052>)
- 6) 株式会社ファミリーマート. 植物工場で栽培された安全・安心な野菜の普及に向けて協業～ファミリーマート商品への導入を拡大. 全国約 16,000 店規模で展開. 商品の共同開発も実施～. 2020. (https://www.family.co.jp/company/news_releases/2020/20200831_02.html)
- 7) 羽藤堅治, 橋本康. 食料生産におけるイノベーション. 計測と制御. 48: 125–129. 2009.
- 8) 内閣府. Society5.0. (https://www8.cao.go.jp/cstp/society5_0/)
- 9) 野口伸. ICTを活用した農業技術のイノベーション. 計測と制御. 50: 1025–1027. 2011.
- 10) 文部科学省. 超スマート社会の実現に向けたデータサイエンティスト育成事業. (https://www.mext.go.jp/a_menu/koutou/kaikaku/miraikachisouzou/1403520.htm)
- 11) アグリジャーナル. 農業クラウド&環境制御 LIST. (<https://agrijournal.jp/lineup/itsolutionlinenup/>)
- 12) 農林水産技術会議. 「スマート農業実証プロジェクト」について. (https://www.affrc.maff.go.jp/docs/smart_agri_pro/smart_agri_pro.htm)
- 13) 愛媛大学. 【特集】「かがやく地方創生を目指す愛媛大学地域協働センター西条」. 愛媛大学広報誌ドット・イーフォリオ. 10: 1–14. 2018.