

もうかるビジネス、住みやすい農村へ

日本農業のさまざまな課題解決のツールとして、スマート農業への期待が高まっている。スマート農業は「匠の眼・頭脳・手」として活用できるからである。さらにデジタル技術を活用して、農村を暮らしやすくする農村デジタルトランスフォーメーション（農村DX）を実現したい。

転換点にある日本農業

日本の農業はいま、大きな転換点に差しかかっている。農業産出額に注目すると、3年連続で増加した後1年間停滞するという状況である。明るいい兆しが見えてきた一方で、いまだ多くの課題が存在している。加えて、新型コロナウイルス感染症という新たなリスクにもさらされている。

農業が直面する課題をいくつか見てみよう。農業就業人口は減少の一途をたどっている。日本総合研究所の試算では、2030年代には「農業者100万人時代」を迎える結果となっており、いよいよ農業就業人口は総人口の1%になってしまう。耕作放棄地の増加も顕著で、食料自給率が低いにもかかわらず、農地が有効活用

されていないという状況である。

これからの農業政策では、約15年で農業就業人口が半数になることを前提とした施策が欠かせない。その際に重要なのが、「ピンチをチャンスに変える」という前向きな姿勢である。農業者の減少が地域の経済・社会に大きな影響を与えてしまうことは承知しているが、単に将来を悲観するのではなく、農業者の減少は農業者一人当たりの農地面積の拡大につながり、農業者戸当たりの国内市場規模も拡大する、という逆転の発想も可能である。

高まるスマート農業への期待

スマート農業とは、ICT・IoT（モノのインターネット）・AI・ロボティクスなど、先端技術を駆使した新たな農業である。海外ではアグ

リテック（AgriTech）やアグテック（Ag-Tech）とも呼ばれている。

代表例として、生産管理アプリ、自動運転トラクター、農業用ロボット、農業用ドローンなどが挙げられる。自動運転トラクターが人気ドラマのテーマになったことを覚えている方もいるだろう。離農の増加による労働力不足や、新規就農者の技術習熟度の低さといった日本農業の直面する課題の解決につながるの期待が高まっている。

農林水産省は、2013年11月に「スマート農業の実現に向けた研究会」を立ち上げ、スマート農業の将来像と実現に向けたロードマップの検討や、スマート技術の農業現場への普及に向けた方策を策定した。さまざまな研究開発・実証に対する支援を展開し、19年からは実用段階

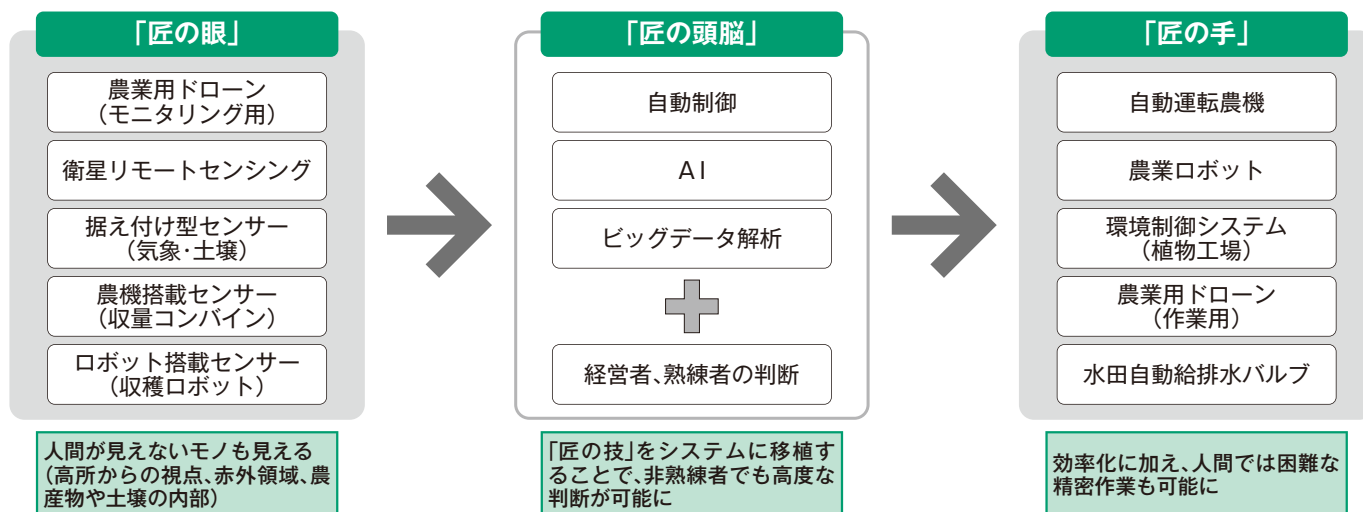


株式会社日本総合研究所
創発戦略センター エクスパート

三輪 泰史 MIWA Yasufumi

みわ やすふみ
1979年広島県生まれ。東京大学大学院農学生命科学研究科農学国際専攻修士課程修了。農林水産省の食料・農業・農村政策審議会委員、農研機構アドバイザーボード委員長をはじめ、農林水産省、内閣府、経済産業省、新エネルギー・産業技術総合開発機構などの公的委員を歴任。

図1 スマート農業の3分類



農林水産省によるスマート農業の定義(※)

資料：農林水産省

- ①超省力・大規模生産を実現**
トラクターなどの農業機械の自動走行の実現により、規模限界を打破
- ②作物の能力を最大限に発揮**
センシング技術や過去のデータを活用したきめ細やかな栽培(精密農業)により、従来にない多収・高品質生産を実現
- ③きつい作業、危険な作業から解放**
収穫物の積み下ろしなど重労働をアシストスーツにより、軽労化、負担の大きな畦畔などの除草作業を自動化
- ④誰もが取り組みやすい農業を実現**
農機の運転アシスト装置、栽培ノウハウのデータ化などにより、経験の少ない労働力でも対処可能な環境を実現
- ⑤消費者・実需者に安心と信頼を提供**
生産情報のクラウドシステムによる提供などにより、産地と消費者・実需者を直結

に至ったスマート農業技術を全国に普及するため、スマート農業実証プロジェクトが立ち上げられた。全国約148地域でスマート農業の成功事例の創出に向けた実証が進展している。さらに、労働力不足など特定の課題に特化した追加的プログラムも実施されている。

ここで、農水省によるスマート農業の定義を確認しよう。農水省ではスマート農業の目的および目標として、①超省力・大規模生産を実現②作物の能力を最大限に発揮③きつい作業、危険な作業から解放④誰もが取り組みやすい農業を実現⑤消費者・実需者に安心と信頼を提供の5点を挙げている(※)。

①、③、④の3項目は農作業の効率化や労働力確保を、また②、④、⑤の3項目は収益向上・付加価値向上をうたっている。注目すべきは、スマート農業のターゲットが単に大規模農業での効率化だけではないという点である。

スマート農業技術の実用化の進展を受け、20年3月に閣議決定された農水省の「食料・農業・農村基本計画」においても、スマート農業が施策推進の基本的な視点の一つとして位置づけられており、農業者や自治体からの期待感はいっそう高まっている。

スマート農業の「眼・頭脳・手」

現在、スマート農業は研究開発フェーズを経て普及フェーズへと入りつつあり、さまざまな製品・サービスが実用化されている。ここではスマート農業を三つに大別し(図1)、具体的な事例を紹介する。

▽スマート農業の「眼」

「スマート農業の眼」とは、センサーなどを使って、作物や農地などの状態をデジタルデータとして取得することである。代表例として据え付け型センサー(圃場センサー)に着目しよう。IoTを駆使した据え付け型センサーは、大気の状態(温度、湿度、日射量、降水量、風速、CO₂濃度など)や、土壌の状態(地温、EC(電気伝導度)、pH(水素イオン濃度)、含水率など)を自動で取得できる。農業者は取得データをスマートフォンなどのアプリケーションでいつでも、どこでも閲覧でき、圃場の見回りやデータ入力の手間を削減できる。

また、ドローンや人工衛星を使って、上空から農地や作物の状態を把握するリモートセンシングも普及が進んでいる。ドローンなどに高性能なセンサーを搭載することで、可視光に加え、赤外線領域・紫外線領域といった人間の眼に見えない波長もセンシングすることができる。そのデータを基に、農作物の生育状況や品質、土壌の状態の見える化や、病虫害発生の有無の判断が可能となる。検知した肥料の不足や病害虫の発生に対して、ドローンなどで自動的に対応（肥料・農薬散布など）するシステムも始めており、注目を集めている。

▽スマート農業の『頭脳』

「スマート農業の頭脳」には大きく二つの機能がある。「記憶すること」と「考えること」である。前者については、ウオーターセルのアグリノート、クボタのKASAS（ケイサス クボタ スマート アグリ システム）、富士通のAkisai（アキサイ）（秋彩）など、すでにさまざまな農業生産管理アプリケーション（営農支援アプリケーション）が実用化され、普及が進んでいる。

農業者はスマートフォンやタブレットPCなどを用いて日々の作業内容を入力する。あわせて気象庁や民間気象会社から提供される、もしくは前述の据え付け型センサーから取得される気象データなどがアプリケーションに蓄積される。農業者はこれらのデータを分析し、栽培状況の把握、作業計画の最適化、ノウハウの共有、リスク対応などを効率的におこなうことができる。製造業同様にPDCAによって生産改善、経営改善を図ることが可能になった。

後者のAIやビッグデータの活用は、まだ発展途上といえる。前述の病虫害の診断のように、比較的単純な判断は可能となっているが、まだベテラン農家の匠の技を代替する水準ではなく、今後のさらなる発展が望まれる。

これらのアプリケーションやAIなどをより効率的に使用できるように、内閣府戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）の一環として農業データ連携基盤（WAGRI）のプロトタイプが構築され、2019年4月からは農研機構による本格運用が開始されている。農業データ連携基盤により、国、公的研究機関が有する公的データ・研究成果・独自サービスがプラットフォーム上で共有化されるとともに、民間企業のデータやサービスに対してもプラットフォーム経由で容易にアクセス可能となる。また、農業データ連携基盤を用いた、異なる企業の農機や営農管理システムのデータの比較・統合も実施されている。

▽スマート農業の『手』

「スマート農業の手」の象徴的存在が自動運転農機である。自動運転農機として、田植え機・トラクター・コンバインといった主要農機の中で、自動運転トラクターが先陣を切って商品化された。GPSなどを活用して位置情報を把握し、無人で圃場内を走行し作業できる。なお、最適な走行ルートを事前に専用アプリで算出するため、農業者は煩雑なルートを設定しなくてよい。農業者は複数台の自動運転農機を同時に稼働させることができるため、規模拡大を進める農業法人や人手が足りない農村地域からの期待

が高まっている。自動運転農機に関する規制緩和も徐々に進んでおり、効率的な運用ができるようになってきた。

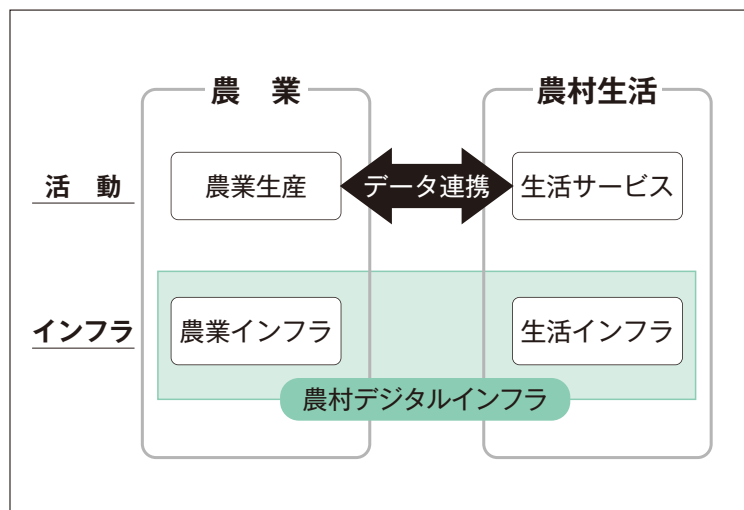
農業用ロボットの実用化も加速しており、田畑の畦畔などを自動で草刈りする除草ロボットなどの実用化が進んでいる。また、ベンチャー企業inaho社が手がけるアスパラガスの自動収穫ロボットをはじめ、トマトやイチゴの収穫ロボットも開発が進んでいる。筆者が提唱してきた野菜、果樹などの栽培で幅広く活用可能な多機能型農業ロボットMY DONKEYも、各地で農業者による現地実証が進んでいる。MY DONKEYはアタッチメントを取り替えることでさまざまな作物・作業に対応できるため、特定品目の一時期にしか稼働しない単機能ロボットと比べて、年間の稼働率が極めて高い点が特徴である。

農作業用のドローンの技術革新も目覚ましい。小回りの利くドローンを用いて、必要な地点にピンポイントで農薬、肥料、種子などを散布できる。他方、ドローンの耐荷重の低さと連続飛行時間の短さが課題であり、稲作・麦作などの土地利用型農業において、広大な農地に農薬や化学肥料を面的に散布する手法には適していない。病虫害の発生箇所への局所的な農薬散布といった使い方が効果的である。

包括的にデジタル化する農村DX

政府の積極的な政策もあり、農業のスマート化が急速に進んでいるが、スマート農業だけでなく日本農業の問題がすべて解決されるわけではな

図2 農村デジタルトランスフォーメーションの概念図



い。農村地域の抱える課題は山積しており、「スマート農業栄えて農村減じる」といった事態になってしまつては、農業・農村の持続性が失われてしまう。スマート農業の次のステップとして、農村のデジタル化、スマート化が求められている。

一種の農業ブームを受け、若者、Uターン・Iターン人材をはじめとした多種多様な人材が新規就農している。農水省の統計によると、2018年の新規就農者は約5万6000人で、離農者を補うほどではないものの、農業・農村にとって非常に貴重な人材である。しかし新規就農者のなかには、農業の難しさや田舎の不便

さのため、比較的短期間に離農してしまうケースも珍しくない。農村移住者を含め、これらの人材が安心して農業と農村生活を営めるような場づくりが求められている。

農業を起点に活気ある地域を創出するには、農業と農村の双方へのテコ入れが欠かせない。AI、IoT、ロボティクスなどの最先端のデジタル技術を、スマート農業だけにとどめず、農業と農村を一貫的にデジタル化すること（農村デジタルトランスフォーメーション＝農村DX）で、もうかる農業と住みやすい農村を両立させることができる。ちなみに農村デジタルトランスフォーメーションとは、デジタル技術を活用し、浸透させることで、農業生産と農村での暮らしをより質の高いものに変革することである。

農村デジタルトランスフォーメーションにより、農業生産（スマート農業）と生活サービスの間のデータ連携による新サービス創出や、農業インフラと生活インフラを「農村デジタルインフラ」として再定義することによる整備・維持管理の一体化での効率化・コストダウンが可能となる（図2）。

たとえば、ドローンによるモニタリングのデータを農業分野と地域行政分野で共同利用する、高齢の農業者の稼働ログをスマート農機や生産管理アプリケーションから抽出して健康管理アプリと連携する、農業水利システムで管理している各農業者の水田の湛水状況を公的な防災システムに提供する、などといった農業・農村にまたがる新たなデータ活用モデルの検討が進んでいる。

すでに農村でのデジタル化は始まっている。SNSやインターネット販売といったAIやIoTといったデジタル化の波は、「農村＝不便」という固定観念を打破できる可能性を秘めている。車で都市部まで足を運ばなくてもインターネット販売で、さまざまな商品を購入できる時代である。このようなデジタル化による農村の不便さの解消がさらに広がっていけば、農村が持つ魅力の再発見につながるだろう。

農村デジタルトランスフォーメーションによって、農業と農村の全体をデジタル化・スマート化し、「もうかるビジネスがあり、かつ住みやすい農村」を実現することで、日本の農業・農村をこれまでよりもより魅力的な存在とすることが可能である。

このように農業と農村を包括的にデジタル化・スマート化する農村デジタルトランスフォーメーションを実現するには、省庁の壁を越えた施策が欠かせない。農業・農村を主に管轄している農水省だけでなく、総務省、国土交通省、経済産業省など、複数の省庁が農業・農村政策に関係している。各省庁の政策をチェックする仕組みが広がるなかで重複によるムダは以前ほど見られないが、一方で監督官庁が異なる複数の政策を組み合わせ、相乗効果を生み出すことは容易ではない。

各省庁が個別の施策を分断的に推進するのではなく、農村社会を熟知する農水省がリーダーシップを発揮し、省庁横断での包括的な政策立案と施策の実行が、農村デジタルトランスフォーメーション実現のポイントとなる。