特集　最前線・農産物流通ＤＸ

「農業×デジタル」で、食と農の未来を切り拓く

発展著しいデジタル技術を活用した変革を進めることで、農業・食関連産業の新たな発展が期待される。しかし、わが国ではその実現に向けた取り組みは緒に就いたばかりである。消費者が価値を実感できるような形で農産物や食品が提供されるよう、「農業ＤＸ」を強力に推進したい。

農林水産省大臣官房サイバーセキュリティ・情報化審議官
信夫 隆生 *SHINOBU Takao*

しのぶ たかお
農業のデジタルトランスフォーメーションの実現に向けた政策や組織の業務見直しを統括。デジタルの力で消費者に新たな価値を創造・提供できる農業（FaaS）の実現をめざす。早稲田大学法学部卒。独・ゲッティンゲン大学法学修士。2019年７月より現職。

農業ＤＸ構想とは

情報技術の急速な発展・普及や、新型コロナウイルス感染症の影響により、デジタル技術で産業や社会に大きな変革をもたらすことへの期待は大きくなっています。その期待は農業の分野においても例外ではありません。

こうした中、政府は、２０２０年12月に閣議決定された「デジタル社会の実現に向けた改革の基本方針」において、デジタル改革がめざす社会のビジョンとして、「デジタルの活用により、一人ひとりのニーズに合ったサービスを選ぶことができ、多様な幸せが実現できる社会」を掲げ、農業分野を含む社会全体でデジタル変革に向けた取り組みを進めようとしています。

しかし、デジタル技術の活用は目的を達成する手段の一つにすぎません。デジタル技術の導入自体が目的化してしまうと、その変革の方向性も推進力も失われてしまいます。農業ＤＸ構想は、農業・食関連産業の分野におけるデジタル変革の目的や方向性・取り組むべき課題を示し、食や農に携わる方々に活用していただくため、21年３月25日に取りまとめられました。

農業ＤＸの目的を定めるには、「食料を安定的に供給する」という農業本来の役割に立ち返る必要があります。農業は今なお労働集約的で人手に頼る部分が多い一方、農業者の高齢化や労働力不足が顕在化しています。この状態が続けば、農業本来の役割である「食料を安定的に供給する」こと自体が達成できなくなります。

労働力不足の中で効率的な生産をおこなう（労働生産性の向上）には、ロボット、ＡＩ、ＩｏＴなど先端技術の導入により更なる省力化・自動化・高度化を進めることが必要です。

しかし、新技術導入はコスト増の要因にもなります。このため、コスト抑制の不断の努力とともに、生産・販売のいっそうの工夫により、消費者に評価される価値を創造・提供することで資本効率を上げ（資本生産性の向上）、得られた利潤を経営の充実や生産方法の革新に投資していくという好循環を生み出す必要があります。

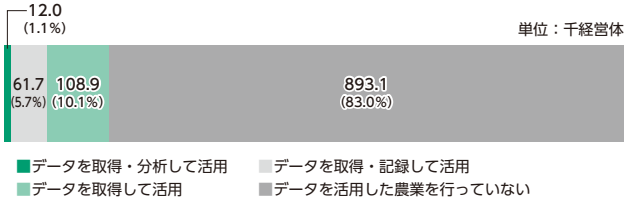
労働生産性と資本生産性の向上を同時に達成し、「デジタル技術を活用したデータ駆動型の農業経営により、消費者の需要に的確に対応した価値を創造・提供できる農業（ＦａａＳ＝Ｆａｒｍｉｎｇ ａｓ ａ Ｓｅｒｖｉｃｅ）」を実現することが農業ＤＸの目的です。

労働と資本、両方の生産性向上を同時に実現

するための取り組みは多岐にわたり、対象分野も多様ですが、大別すると生産や流通の「現場」、そうした現場を支える「行政実務」、現場と行政実務をつなぐ「基盤」の3つに分類できます。農業DX構想では、これらを相互に関連づけながら推進していくこととしています。

また、農業者の高齢化や労働力不足などの変化が進む一方、農業・食関連産業でのデジタル技術の本格的導入はこれからの段階にあることから、一定の時間軸を設けて取り組みを進める必要があります。農業DX構想の策定をうたった現行の「食料・農業・農村基本計画」が10年程度後を見通したものであること、10年程度後には農業就業者の年齢構成や数の大きな変化が「農業構造の展望」でも示されていることから、30年を展望しながら進めていくこととしました。

図1　データを活用した農業を実践する農業経営体数（全国）



資料：2020年農林業センサス（概数値）
注1：「データを取得して活用」とは、気象、市況、土壌状態、地図、栽培技術などの経営外部データを農業経営に活用することをいう。
注2：「データを取得・記録して活用」とは、経営外部データに加え、財務、生産履歴、土壌診断情報などの経営内部データをスマートフォン、PCなどの機器に記録して農業経営に活用することをいう。
注3：「データを取得・分析して活用」とは、上記のデータに加え、センサー、ドローン、カメラなどを用いて、ほ場環境情報や作物の生育状況といったデータを取得し、分析して農業経営に活用することをいう。

デジタル技術活用の現状

農業・食関連産業では、作業の省力化・自動化・効率化を狙ってさまざまな技術やサービスの開発・提供が始まっていますが、その導入は始まったばかりであり、実際の利用が大きな広がりをみせている状況には至っていません。

例えば、生産現場では、各種センサーやドローン、自動走行トラクタなどの導入がみられるほか、生産や経営管理の支援ソフトも、さまざまなベンダーから提供され、データを収集・分析・活用する技術的環境は整いつつあります。しかし、労働集約的な作業体系が定着していた農業では、生産・経営の情報は人手・紙媒体で処理される場合が多く、データを経営に活用できていない農業者が多いのが現状です。また、大規模で基盤整備の整った地域以外では導入が困難な技術・サービスもあり、本格的な社会実装の実現には多くの課題が残されています。

データを活用した農業をおこなっている農業経営体数は18万3000で、全体の17％と2割に満たない水準であり、担い手層に限っても35％にとどまっています。経営の内外のデータに加えセンサーやドローン、カメラなどを用いて、圃場環境や作物の生育環境といったデータを取得・分析して経営に活用している農業経営体数は1万2000で、全体の1・1％と極めて限定的なのが実態となっています（図1）。

また、コロナ禍の下で、行政では各種給付金の申請・支払いに混乱が生じたほか、民間でもテレワーク環境の不備や押印慣習による非効率性など、わが国全体で不測の事態への脆弱性が露呈されました。こうした課題の多くは諸外国ではデジタル技術を用いて対応しており、わが国のデジタル化の遅れが明らかになりました。

農業・食関連産業でも、学校の休校による野菜や果物、牛乳など給食向け食材のキャンセルや、卒業式やイベントなどの中止・規模縮小による花きの需要減退が発生、また、輸出事業者の商談機会の逸失、インバウンドを含めた外食・観光需要の減少により食材の販売減少が起きています。一方、テレワークの拡大なども相まって、家庭での調理・食事の頻度が増加しているほか、居住地の近隣地域内における食料消費が増加するといった変化も見られています。

従来にない範囲や規模でのサプライチェーンの分断の発生に象徴されるように、これまでの静的で画一的・直線的な計画に従って事業や政策を進めるアプローチではなく、社会や環境の変化に合わせて事業や政策の手段・組織を再編できる動的な能力とこれを生かせるシステムを構築していくことが求められています。

農業DXの基本的方向

農業におけるデジタル化は始まったばかりであり、さまざまな課題を乗り越えながら農業DXの実現をめざしていく必要があります。農業DX構想では、DX実現に向けて以下の六つの基本的な方向を定めています。

一つ目は、政府方針に基づくDX推進です。

例えば、「世界最先端デジタル国家創造宣言・

官民データ活用推進基本計画（IT新戦略）」では、「デジタル三原則」（「デジタルファースト＝個々の手続・サービスが一貫してデジタルで完結する」「ワンスオンリー＝一度提出した情報は、二度提出することを不要とする」「コネクテッド・ワンストップ＝民間サービスを含め、複数の手続・サービスをワンストップで実現する」）の下で、利用者の利便性向上に向けて、すべての行政手続を対象にデジタル化の前倒しを早急に検討することとしています。2020年12月、「デジタル社会の実現に向けた改革の基本方針」が定められ、デジタル社会を形成するための10の基本原則（オープン・透明、公平・倫理、安全・安心、継続・安定・強靭、社会課題の解決、迅速・柔軟、包摂・多様性、浸透、新たな価値の創造、飛躍・国際貢献）が示されました。今後、こうした政府方針に基づき農業DXを推進していきます。

二つ目は、デジタル技術の活用を前提とした発想です。デジタル化は急速に浸透しており、紙媒体・手入力の作業による従来の仕組みにとらわれず、デジタル技術の活用を前提に取り組むことが不可欠です。デジタル技術を活用し、農業・食関連産業のさまざまなプレーヤーが自律分散的にデータをやりとりし、必要な情報を組み合せて、分析・予測・検証を繰り返して課題の解決を図っていくことが求められます。

三つ目は、新たなつながりの形成によるイノベーション促進です。これまで接点のなかった分野も含め、人やモノ・サービス、地域の多様なつながりにより、これまで蓄積されてきた知見・経験と新技術・サービスを融合させ、イノベーションを促進していくことが必要です。

四つ目は、消費者・利用者目線の徹底です。農業・食関連産業のさまざまなプレーヤーが消費者ニーズに関するデータを収集・交換・分析することで、データによるバリューチェーンを構築し、データに基づいて消費者目線を起点とした商品・サービスの提供を実現することが必要です。行政サービスでも利用者の目線を起点に国民の利便性向上を図り、データ駆動型経営に注力できる環境を整備していきます。

五つ目は、コロナ禍による社会変容への対応です。コロナ禍の下で大きく変化している食料需要に対応した農産物・サービスの提供が円滑におこなわれ、不測の事態の発生時でも食料が安定的に供給されるよう取り組んでいきます。

六つ目は、持続可能な農業の実現によるSDGsの達成への貢献です。デジタル技術は、データの可視化や新たなつながりの形成などを通じて、資源の有効活用、循環経済の確立などに大きく寄与すると考えられます。農業・食関連産業でも、サプライチェーンにおける農作物や原材料の存在をリアルタイム把握し、需給や輸送手段をマッチングするなど、持続可能性の向上やSDGs達成への貢献が期待されます。

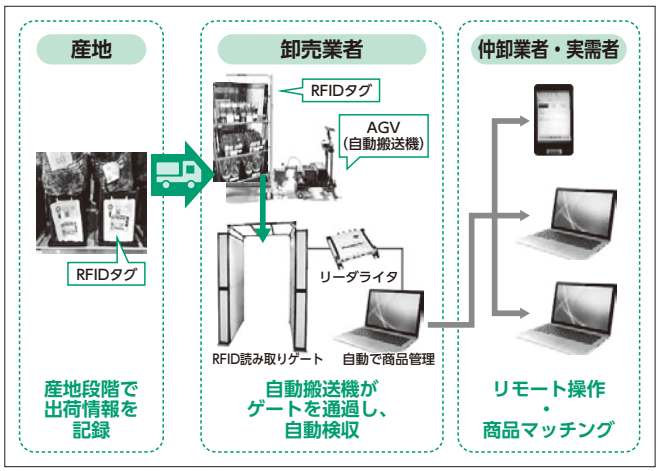
農産物・食品流通の現状と課題

昨今、労働力の不足、トラック積載効率の低迷など物流を取り巻く環境には多くの課題があります。また、新型コロナウイルス感染症の流行で、ヒトに比べてモノの動きが相対的に活発化し、物流が抱える課題に拍車がかかっています。比較的重量単価の低い農産物は、輸送費上昇が生じれば大きな影響を受けます。物流業界では、デジタル技術を活用した効率化・自動化を複数の企業や異業種間で進める取り組みがみられますが、農業は生産が天候に左右される特性があるほか、パレット輸送や梱包資材の統一化などの取り組みはこれからで、他業界と比較してもデジタル技術活用は進んでいないのが現状です。

また、データ駆動型農業経営の実践には消費者ニーズの把握が前提となりますが、産地の集出荷段階では紙媒体による情報のやりとり（FAXなど）や保管が多く残されているのが現状です。また、農業者や産地関係者と流通・小売事業者との接点は限定的で、川上から川下の異なる段階で情報共有をおこなっているケースは限られています。このため、消費者ニーズを踏まえた生産・出荷の実践は一般的には困難で、農業者が農産物の評価など消費者の反応についてフィードバックを得て生産・販売に活用できる機会は限られており、他産業に比べて消費者や実需者のニーズに対する関心・感度を高めにくい一因にもなっているものと思われます。

最終的な顧客である消費者のニーズを把握するには、消費者の購買情報に着目し、小売店での販売時点の価格や量をデータ収集・分析することも有効と考えられます。しかし産地段階で個包装される農産物では包装に商品識別可能なコードを印刷しているものもあるものの、多くの農産物は個包装されず、小売店のバックヤードでカットされる場合もあり、卸売市場価格以外に活用できる情報は限定的なのが現状です。

図２ RFID・AGV・統一規格台車を活用した業務の効率化・自動化



このように、農産物流通の課題は、紙媒体・手作業主体の業務に起因するもの、物流の効率化の遅れに起因するもの、これらをベースとしたデータ活用の遅れに大別できると考えられます。また、これらの根底には、農産物流通の特性・複雑性からくる課題、例えば、生産から消費まで非常に多くの多様なプレーヤーが関与していることのほか、食品コードや物流資材規格の不統一、農産物生産は天候に左右されるため収量予測が困難なことなどが課題として考えられます。

こうした課題の解決により、流通業務の効率化やサプライチェーン全体の可視化を実現し、消費者ニーズに基づいた農産物の生産・販売や、新型コロナ感染拡大のような不測時の柔軟な対応、トレーサビリティの導入など、消費者に評価される価値を提供することで、農業・食関連事業者の収益改善や、将来にわたっての農産物の安定供給が可能になってくると考えられます。

流通におけるDXの取り組み

このように、多くの課題と大きな変革の機会のある流通の現場ですが、課題解決に向けて具体的な取り組みが始まっています。

例えば、東京都中央卸売市場大田市場の花き部卸売業者である株式会社フラワーオークションジャパンでは、出荷情報をデータ化し事業者間で共有することで検収作業を自動化する取り組みを進めています。花きは品目・品種が極めて多く、検収や搬送、所在管理を手作業で実施することによる業務の非効率性や作業ミスの発生が課題となっています。このため、産地、運送会社、卸・仲卸業者、システム会社が連携して、RFID（近距離無線通信を利用した自動認識技術）、AGV（自動搬送機）および産地から消費地まで一貫した統一規格台車の導入により、卸売市場内での業務の効率化・省力化を実証しました。具体的には、産地段階では出荷情報をRFIDに記録し、統一規格台車に積載し商品と台車を紐づけて出荷、市場ではRFIDを読み込むことで荷受・分荷・納品の検収業務の自動化をおこない、AGVを使って商品を自動運搬させることで、荷受から分荷、分荷から仲卸までの搬送の自動化を実証しました（図２）。全体として自動化による省力化・効率化を図りながら、データ化により商品の位置・所在管理までを可能にするシステムとなっており、２０２０年度におこなわれた実証試験では、荷受から納品までの生産性に関する全試験項目で目標を上回る成果が得られました。今般の実証結果は、労働力不足に対応しAIなどを活用した業務の効率化・自動化により人的リソースの最適配置をおこなう、農産物流通の将来構想を示したモデルであると考えます。

こうしたデジタル化への取り組みが多くの現場で広くおこなわれることが望まれますが、前述のとおり、農産物流通には実に数多くの多様なプレーヤーが関与し、これまでそれぞれで多様な形態の業務がおこなわれており、川上から川下まで一気通貫したデータ連携を可能とする流通の形を模索していく必要があると考えています。現在の流通上で規格やコード不統一によって起きている問題に取り組んでいくには、全体を俯瞰し流通に関わる全ての関連事業者が一貫して必要なデータにアクセスできることが前提です。この前提を意識し、新技術を用いた仕組みを構築することで、透明で柔軟なサプライチェーンが実現し、無駄がなく消費者のニーズに応えられるネットワークが構築できるものと考えます。

物流における課題は農業・食関連産業に限ったものではなく、物流全般にあてはまる話であり、他の業界でも物流に関わるさまざまな取り組みがなされています。そういった取り組みを参考にしつつ、関連事業者の収益向上と消費者ニーズに対応した食料を安定的に供給していくため、さまざまな関係者と協力しながら農産物流通における課題解決に向けＤＸを推進してまいります。