資料3

農業 DX 構想
(案)

～　　副題　　～

2021 年(令和3年)3月

農業 DX 構想検討会

目次

はじめに～農業 DX 構想策定の意義 1

１　農業 DX の意義と目的 2

２　農業 DX により実現を目指す姿 4

３　農業 DX 実現の時間軸 5

４　農業・食関連産業分野におけるデジタル技術活用の現状 5

５　コロナ禍の下で明らかとなった農業・食関連産業分野における課題 21

６　農業 DX の基本的方向 23

７　農業 DX の実現に向けたプロジェクト（取組課題）..... 27

８　農業 DX プロジェクトを進めるに当たってのポイント 44

（参考１）農業DX構想検討会 構成員 46

（参考２）農業DX構想検討会開催の経緯 48

はじめに～農業 DX 構想策定の意義

「デジタル化は、それ自体が目的ではなく、手段である。」

社会全体でデジタル化の実現に向けた取組が加速する中、このような指摘をよく耳にする。確かにそのとおりであり、2020 年(令和2年)12 月に閣議決定された「デジタル改革の実現に向けた改革の基本方針」においても同様の指摘がなされるとともに、デジタル改革が目指すデジタル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」が掲げられた。

データの処理技術や通信技術の高度化など情報技術の急速な発展・普及、そしてコロナ禍の下での仕事や暮らしの体験を踏まえ、産業活動から普段の生活の隅々にまでデジタル化を進めようとする機運がかつてないほど高まっている。デジタル技術により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、短期間で「デジタル変革」、「デジタルトランスフォーメーション(DX)」といった言葉も社会に浸透した。

しかしながら、具体的に、何を目指して、どのようにデジタル化を進めていくのかについて、多くの分野で模索する状況が続く。冒頭の言葉は、何のためのデジタル化かを自らに問いかけながら、事業や行政など様々な立場で社会に貢献しようと日々努力している方々の言葉でもある。

農業や食関連産業の分野では、デジタル変革により、何を目指し、何に取り組んでいくか。

この分野における DX の方向性や取り組むべき課題(プロジェクト)を提示し、食や農に携わる関係者の皆様が、立場を超えて互いに連携しながら、その実現に向けた取組の実践を促していくための全体像を示す。これにより、農業や食関連産業のデジタル変革を進める際の羅針盤として、また、取組全体を俯瞰する見取り図として活用していただけるようにする。これが、農業 DX 構想を策定する意義である。

農業 DX 構想検討会では、合計6回の会合をすべて Web 会議で開催し、有識者委員と農林水産省職員の垣根を越えて熱心に議論を行った。また、現場の意見や課題を幅広く把握するため、農業・食関連産業の関係者から意見募集を実施した。その結果、取りまとめられた本構想が、農業・食関連産業分野でのデジタル変革に取り組む方々の上記の問いかけに答えるものとなれば幸いである。

1 農業 DX の意義と目的

(1) 農業や食関連産業のデジタル変革は、産業や社会に新たな発展をもたらすものとして期待されるが、デジタル技術自体は手段である。手段が目的化すれば、変革に向けた取組の方向性が失われ、変革の推進力そのものが失われる。デジタル技術は入ったが、十分活用されず、農業が衰退した―こういったことにならないよう、農業の本来の存在意義に立ち返って、農業DXの目的を考える必要がある。

(2) 農業の本来の役割は、食料を安定的に供給することであり、古来より、農業を発展させ、人々が必要とする食料を確保することは、国家の最重要の責務の一つとされてきた。「農は国の基」と言われる所以(ゆえん)である。

(3) 食料の安定供給を本来的な役割とする農業であるが、その具体的な有り様は、経済的・社会的・技術的背景などの要因により、時代によって異なり、様々な変化の過程を経て、今日の姿となっている。現在は、自由な経済体制の下で消費者主権ともいわれる社会であり、消費者の多種多様なニーズに応じた農産物を生産・提供することが、農業や食関連産業の発展の鍵を握る。

一方で、食料は、人間の生存の必需品であり、この性格は時代が変わっても不変である。食料の不足が問題となる緊急時においては、人間が生存し続けるために最低限必要とされる分だけの食料は、必ず生産され、消費者の手元に届けられる必要があり、これこそがニーズとなる。

(4) さらに、現代は、人間のあらゆる活動に持続性の確保が求められる時代である。自然に働きかけ、自然の力を利用して産物を得る農業は、この要請に応えていく必要性が特に高い。環境を破壊するような農法で生産行為を行うことは許されず、むしろ、自然界における生物を介在する物質の循環機能を増進するような農法の導入を進めていかなければならない。

(5) 一方、現場に目を向ければ、現在の農業は、生産工程の多くで農業機械をはじめ様々な技術の導入が進み、省力化が進展している。しかし、人手に頼る部分もまだまだ多く、一層の生産性向上のためには、ロボット、AI、IoT など先端技術の導入により、作業の省力化・自動化、高度化を進めることが課題となっている。

また、これらの技術の導入は新たにコスト増の要因となるため、導入コストを抑える不断の努力を行うとともに、様々な工夫によって、導入コストをカバーした上で利益を確保できるだけの付加価値を実現する必要がある。

(6) 特に、我が国においては、農業従事者の高齢化が著しく進んでおり、例えば、基幹的農業従事者に占める 65 歳以上の割合は既に7割に達している。新たに就農する者の確保の努力は

引き続き行う必要があるが、農業生産の持続性を考える上では、既に一部で顕在化している労働力不足の問題がさらに進む可能性が高いことを念頭に置く必要がある。今の農業の生産・経営体制はまだまだ労働集約的であり、人手に頼る部分が多い。この状態のまま労働力不足が顕在化した場合、現在の生産水準を維持することはもとより、農地や農業施設などの生産基盤を維持することが困難になることも予想される。このことは、緊急時に食料生産に必要な生産資本が不足するという食料安全保障上看過できない問題も孕む。

(7) このため、新技術を用いて労働力不足に対応した、より効率的な生産を行いつつ(労働生産性の向上)、農産物の生産・販売の一層の工夫により消費者に評価されるような価値を生み出し、提供することで資本効率を上げ(資本生産性の向上)、これらを通じて得られた利潤を経営の充実や生産方法の革新に向けた投資に向けていくという好循環を生み出す必要がある。また、これにより、自らの創意工夫が経営に生かせる魅力ある産業・就業の場として、新たに農業を志す人への訴求力を高めていくとともに、通常時から、緊急時の基礎的食料の生産に不可欠な生産基盤を維持していく必要がある。

すなわち、農業分野においては、今後、労働生産性と資本生産性の両方を並行して上げていくという、難しい課題に取り組まなければならない。労働生産性を上げるために新たな技術を導入すればコストの増嵩要因になる一方、生産側による消費者のニーズの把握とそれを踏まえた有利販売等の工夫には、相当な努力を要する。

(8) この一見両立が難しい目的を同時に達成するという容易ならざる課題を克服するためにこそ、デジタル技術を活用していく必要がある。

例えば、製造業のデジタル変革で先行するドイツにおいては、ダイナミックセル生産(ライン生産とセル生産の組み合わせによる少量多品種で高付加価値製品の大規模生産)、マスカスタマイゼーション(コストを増大させることなく、タイムリーに多様な顧客ニーズを反映した製品を生産・出荷)、サイバーフィジカルシステム(CPS)によるものづくり(センサーによって集めたデータをサイバー空間に集約し、処理・分析し、生産現場に還元。例えば、消費者が使う製品からデータを集め、利用状況を把握することで、消費者ニーズを設計・製造現場にフィードバック)など、データをつなぎ、活用することで、消費者をはじめとする顧客のニーズを起点として、これまでは矛盾する、両立しないと考えられてきたものをつないで新たなイノベーションを起こそうとしている。また、このような取組は、製造業の分野にとどまらず、農業や食関連産業の分野でも、多くの主要国で広がりつつある。

(9) このような動向も踏まえ、我が国の農業分野においてもデジタル技術を活用していく必要がある。すなわち、ロボット、AI、IoT 等の技術の現場実装を強力に進めることによりデータを活用した生産効率の高い営農を実行しつつ、消費者の需要をデータで捉え、消費者が価値を実感できるような形で農産物や食品を提供していく。このような農業の有り様を、食料・農業・農村基

本計画(2020 年(令和2年)3月閣議決定)では、「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))と呼ぶこととし、その実現が農業 DX の目的であるとした。

2 農業 DX により実現を目指す姿

(1) 食料・農業・農村基本計画では、農業 DX が目指す農業の有り様を FaaS としたが、これはあくまで総称であり、実際の態様は一様ではない。

(2) デジタルトランスフォーメーション(DX)の特質は、前述したように、これまで矛盾する、両立しないと考えられてきたものをつないで新たなイノベーションを起こすことである。したがって、FaaS の具体的な態様も、消費者ニーズを起点にしながら、デジタル技術で様々な矛盾を克服して価値を届けられる農業、すなわち、デジタル技術を活用し、一見矛盾する・両立しない課題を乗り越えて発展していく農業であるということもできる。

(3) このような姿を、農業や食関連産業に携わる方々がそれぞれの立場で思い描きながら、その実現に向けてデジタル技術の活用を進めていく必要がある。

(4) 例えば、以下のような食や農の姿を創り出すことを目指すことが考えられる。

- 複数の自動走行トラクタの導入等により、少人数でも実行可能な超効率的な大規模生産を実現
- 土壌の生物性の状態の測定を効率的かつ的確に行うことにより、投入される化学肥料・化学農薬が必要最小限又はゼロとなり、コストの低減が実現されるとともに、生物叢の働きの活性化により化学肥料・化学農薬使用時とそん色のない収量を実現
- 消費者の購買データを元に需要の変化をつかみ、国内外の多様なニーズに機動的に対応した食料の生産を行い、供給することで、消費者の支持を獲得
- 作業の省力化や自動化に加え、AI の活用により予測の精度が上がることで、やる気のある農業者であれば、体力的にきつくなってきた高齢者であっても、就農してからの期間が短い若手であっても、品質の高い農産物を安定的に生産できる経営を実現
- 地理的条件の不利な地域であっても、新技術の活用や土壌の特質に応じた適地適作を効率的に実行し、他の土地では生産することができない高い価値を持つ農産物として、適切な価格で販売
- 好天候による豊作や需要の変化により余剰が発生しそうになっても、新たな需要先(取引先)とのスムーズなマッチングや消費者のし好に応じた調製・加工を行うことにより、大きな値崩れを起こすことなく出荷

・ 消費者のし好(「味」や「栄養」はもとより、食を通じて感じられる価値(安全・安心、健康・体質改善、一家団欒、倫理的消費など))にあった食品を、農業者や関連事業者が連携して開発し、価値に見合った合理的な価格で提供
・ 人の胃腸の検査データを基に、個人の腸内フローラの特性を割り出し、その働きを活性化する食べ物や食生活を提案するとともに、それに応じた農産物・食品を生産・製造し、販売
・ 緊急時に、消費者のし好を中心とした供給から、人間の生存に必要な量・栄養価を公正に提供できる体制に大きな支障なく切り替え

(5) これらのほかにも、農業や食関連産業の DX の実現を目指す関係者が、消費者をはじめとする顧客のニーズを踏まえた「目指すべき姿」を描きながら、その実現に向けて課題の克服に取り組んでいく必要がある。

3 農業 DX 実現の時間軸

(1) 農業従事者の高齢化や労働力不足など産業構造の転換を迫られるような変化が進む一方、農業や食関連産業の分野におけるデジタル技術の本格的な導入・活用がこれからの段階にあることを踏まえれば、一定の時間軸を設けて、農業 DX の実現に向けた取組を進める必要がある。

(2) 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が大きく変わっていることが「農業構造の展望」でも示されていることから、2030 年(令和 12 年)を展望しながら進めることとする。

(3) 他方で、デジタル技術の進歩は早く、想定を超えるような農業構造の変化があった場合にも柔軟に対応する必要があることから、後述するプロジェクトは、可能な限り早期に実行に移すとともに、情勢の変化に応じて、プロジェクトの内容・スケジュールも機動的に見直していく。

4 農業・食関連産業分野におけるデジタル技術活用の現状

(1) 生産現場

動植物を生産物として自然の中で営まれる農業は、これまでは製造業等の分野よりも機械化やデジタル化が困難だと考えられてきた産業であるが、デジタル技術の進展・汎用化によって、建設や医療など以前は機械化やデジタル化が進んでいなかった分野でも AI や IoT の活用が

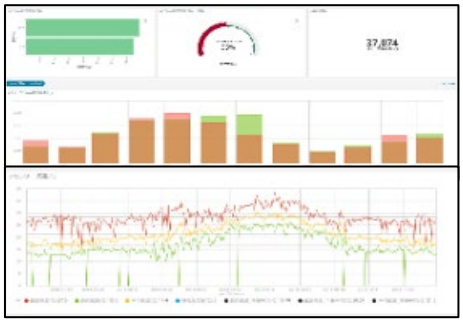
進んできており、農業においてもデジタル技術のさらなる活用により、作業の省力化・自動化、効率化が期待される。また、デジタル技術やサービスを開発・提供する IT 企業やテック企業の新たな活躍の場としても大きな可能性が見込まれる。

（スマート農業技術）

生産現場においては、各種センサーやドローン、自動走行トラクタ等の導入に向けた取組がみられるほか、生産や経営の管理を支援するソフトウェア・サービスについても、メーカー・ベンダーから様々な商品・サービスが提供され、機器等から得られるデータを収集・分析・活用する環境が整いつつある。

ドローンによるセンシング

自動走行トラクタの無人運転



農業経営データの見える化・予測・試算が可能な経営分析サービス
（テラスマイル株式会社提供）

搾乳ロボットと連動した個体ごとの生乳中の成分分析による疾病や繁殖の管理（株式会社 Kalm 角山　提供）

しかしながら、労働集約的な作業体系が定着していた農業においては、生産・出荷や経営に関する情報も人手によって紙媒体で処理される場合が依然として多く、ICT の導入にはなじみのない農業者が多いのが現状である。また、スマート農業機械等は各社で様々な仕様・機能のものが開発されているが、実証段階にあるものや、大規模で基盤整備の整った地域以外では導入が困難なものもあり、幅広い場面で本格的な社会実装を実現するにはさらなる普及に向けた取組が必要である。こうした中では、農業者が、コスト面も含め、自らの営農品目・栽培管理体系にとって適切なスマート農業機械・サービスを選択し、それらを組み合わせて導入するのは難易度が高く、ICT の活用への関心が必ずしも十分に高まっていないのが実態となっている。

スマート農業実証プロジェクトの実証地区における実演会

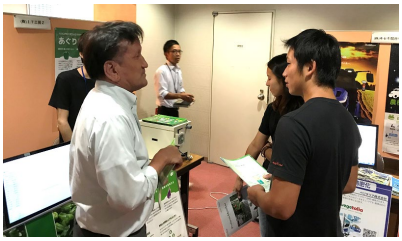
直進アシスト機能付きトラクタ等の実演
2020 年(令和2年)11 月 27 日　岐阜県下呂市

ロボットコンバイン等の実演
2020 年(令和2年)9 月 26 日　千葉県神崎町

出典:ウェブサイト「みんなの農業広場」

2020 年(令和2年)6 月 17 日
帯広農業高校の実習ほ場で行われた
農薬散布用ドローンのテスト飛行に生
徒 80 人が参加

スマート農業技術の提供企業との対話イベント



ICT ベンダー等との直接対話
(マッチング)

アシストスーツ試着

実演(直進キープ田植機)

スマート農業実証プロジェクトの実証成果や実証農家の生の声を伝える動画「Real Voice」

(出典)農林水産省ウェブサイト

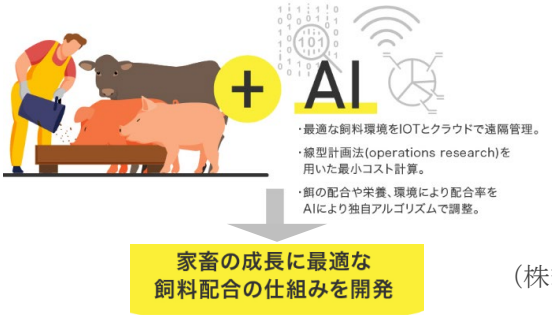
他方、インターネットやスマートフォンはこれまでに社会全体に相当程度浸透し、農村地域も含めてあらゆる世代で利用が進みつつある。このため、スマートフォンやタブレット、パソコンといった身近なデバイスを通じて利用可能なサービス、アプリケーションやソフトウェアであれ

ば、広く普及していく素地は既に存在するものと考えられる。

※　年齢別の基幹的農業従事者数（令和2年（2020 年）と年齢階層別インターネット利用率（総務省「令和元年 通信利用動向調査」）を用いて農林水産省において試算すると、基幹的農業従事者のうち約8割がインターネットを利用しているとの結果となる（全国民で約9割）。

こうした中、ベテラン農業者が有する知見・経験や技をデータとして次の世代に継承しつつ、新たな技術と融合させていくことが求められるが、デジタルサービスや農業者のスキル向上を提供する事業者は現時点では限定的であるほか、デジタル技術を活用した栽培技術の向上や課題の解決に取り組む農業者や事業者が交流し、経営発展につなげられる場も限られているのが実態と考えられる。

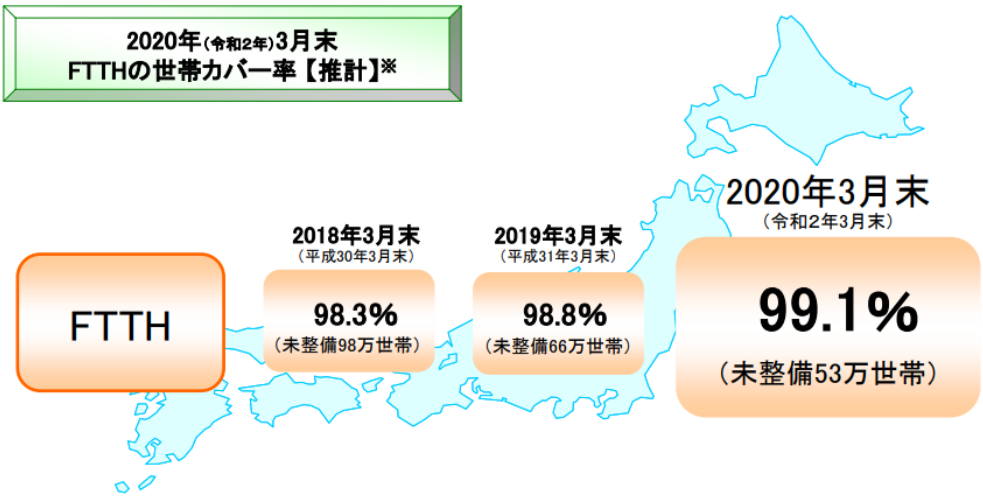
AI を活用した飼料配合の仕組みの開発事例



（株式会社コーンテック提供）

（通信等デジタルインフラ）

スマートフォン等の携帯電話については、5G も含め、非居住エリアへの面的な通信インフラの整備に向けた取組が進められており、農村地域でも、これまで携帯電話の電波が入らなかったエリアでも通信サービスが享受できるようになっていくと考えられる。



※　FTTH の世帯カバー率は、住民基本台帳等に基づき、事業者情報等から一定の仮定の下に推計したエリア内の利用可能世帯数を総世帯数で除したもの。

ブロードバンド基盤の整備状況（2020 年（令和2年）3月末）

（出典）総務省ウェブサイト