

最新技術が農業を変える ～スマート農業の現状と課題



調査研究部 主任研究員 藤 貴伸

1 日本農業の課題とスマート農業

(1) 日本農業が抱える課題

① 農業従事者の減少・高齢化

農林水産省が発表する「農林業センサス」によると、2020年の基幹的農業従事者（ふだん仕事として主に自営農業に従事している15歳以上の世帯員）はおよそ136万人と、前回調査時（2015年）と比べ約40万人減少（▲22.4%）している（図1）。また、基幹的農業従事者の年齢構成を見ると、平均年齢は67.8歳と、調査を重ねるごとに上昇しており、農業における人手不足、高齢化、後継者不足は深刻な問題となっている（図2）。

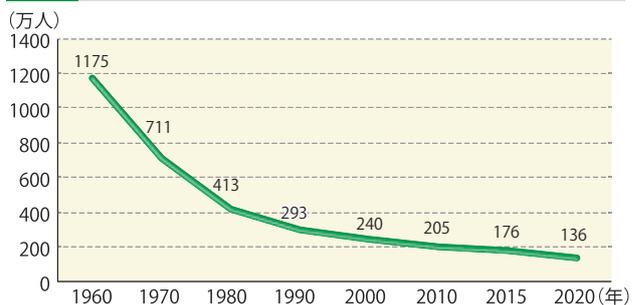
除草、選果、収穫、圃場の耕起、施肥、水田の水管理、ハウスの温度管理など、農業の現場には人の手で行われる工程が依然として多く、人手が必要である。また、それらの作業の負担は軽くなく、「作業が大変である」、「農業は儲からない」といったイメージから、これからの農業の担い手となるべき若者は農業への従事を敬遠しがちである。

働き手がありさえすれば良いというわけではない。農業に従事するには豊富な経験・知識、熟練の技術を要する場面も多い。選果、収穫ではその時期を適切に見極める必要がある。トラクターの操作などにも技術が必要だ。しかし、担い手がない状況ではその技術を伝承することは難しく、農業従事者の高齢化に伴う離農により技術は少しずつ失われているのが現状である。

② 国内生産の重要性が再認識される

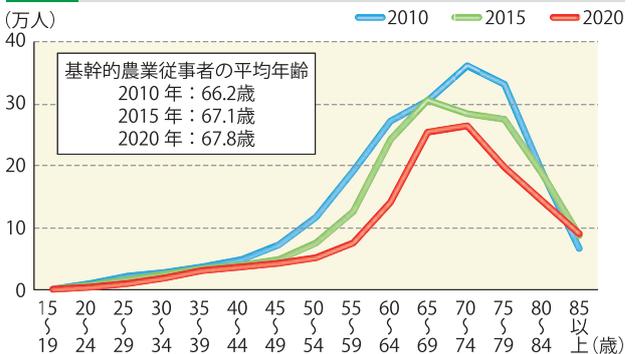
最近では、国際情勢の悪化などを背景に小麦や食用油をはじめ食料品の価格が高騰し、日本の家計や飲食業界に大きな打撃を与えている。食料安全保障の観点から、自国で食料を生産していくことの意義

図1 基幹的農業従事者数の推移



資料：農林水産省「農林業センサス」
 (注) 1960～1980年は農家、1990・2000年は販売農家、2010年～は個人経営体の数値

図2 基幹的農業従事者数の年齢構成



資料：農林水産省「農林業センサス」

や国内農業の重要性が見直されつつあり、その意味でも、人手不足や農業従事者の高齢化、技術伝承、農作業の負担軽減など、山積する国内農業の問題の解決が求められている。

(2) スマート農業による課題解決に期待

① スマート農業とは

通信の高速化、スマートフォンをはじめとしたコンピュータの小型化・高性能化、AI技術やセンサー技術の発達などを背景に、インダストリー4.0、スマートファクトリーといった概念が登場するなど、さまざまな技術の登場によってものづくりのやり方は変わりつつある。それと同様に、農業でも最先端

の技術を活用した「スマート農業」を推進することで、農業が抱える諸問題に対応しようという動きが近年活発になっている。

スマート農業にはまだ明確な定義がなく、その時々によってさまざまな定義づけがされている。その中でも農林水産省は「ロボット・AI・IoT等の先端技術を活用して、省力化・精密化や高品質生産を実現する新たな農業のこと」と定義している。また農林水産省はスマート農業の目的・目標を次のように示している。

・超省力・大規模生産を実現

トラクター等の農業機械の自動走行の実現により、規模限界を打破

・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

・きつい作業、危険な作業から解放

収穫物の積み下ろし等重労働をアシストスーツにより軽労化、負担の大きな畦畔等の除草作業を自動化

・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等により、経験の少ない労働力でも対処可能な環境を実現

・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等により、産地と消費者・実需者を直結

スマート農業が普及することで、人の作業を機械が代替することにより人手不足の緩和に寄与することが期待されるほか、過酷な作業から人を開放することによる農業参入へのハードルの低下、一人で広大な農地が管理可能になることによる生産性向上、熟練農業者の暗黙知（ノウハウ）を形式知化することによる技術伝承の容易化、農産物の付加価値向上による農業者の所得向上などが期待される。

②国を挙げてスマート農業推進に取り組む

国もスマート農業の重要性を認識し、その普及に取り組んできた。国としてスマート農業普及に本格

的に取り組み始めたのは、農林水産省が2013年11月に「スマート農業の実現に向けた研究会」を立ち上げたところからだ。同研究会では2014年3月にスマート農業の将来像や実現に向けたロードマップを示し、それを踏まえて、スマート農業実現に資する研究開発に積極的な支援を行ってきた。

また、2018年に閣議決定した成長戦略「未来投資戦略2018」に、「2025年までに農業の担い手のほぼすべてがデータを活用した農業を実践する」という目標が盛り込まれた。2019年からは「スマート農業関連実証事業」がスタートし、これまで研究開発されてきた技術を現場に導入し、実証を行い、成功事例の創出に取り組み始めた。スマート農業普及に向けた取り組みは徐々に加速している。

2 北陸の農業とスマート農業

(1) 産出額・所得、生産性は全国平均を下回る

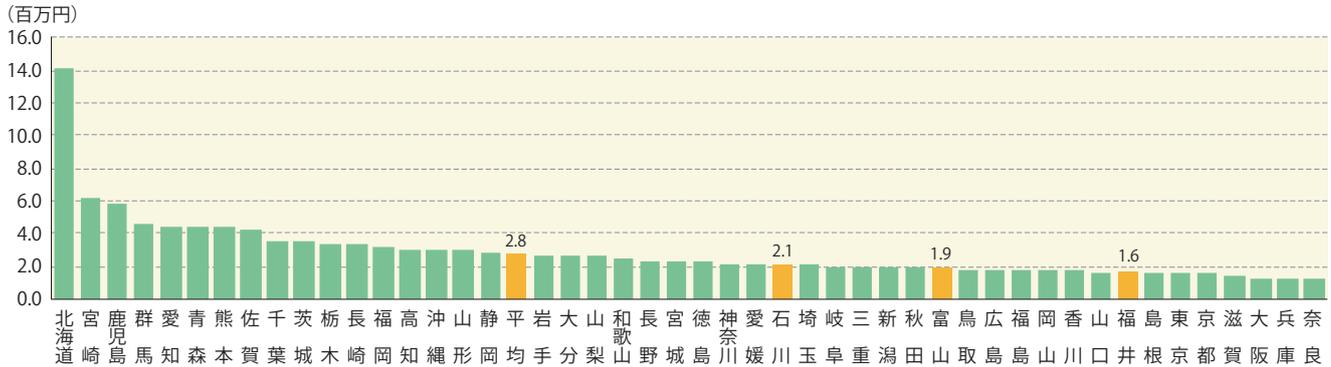
ここで、北陸地域の農業についても目を向けてみたい。北陸3県の農業産出額（令和3年）は、富山県545億円（47都道府県中42位）、石川県480億円（同43位）、福井県394億円（同44位）と、いずれも全国的には下位にある（表1）。農業が生み出した付加価値にあたる生産農業所得（令和3年）も、富山県234億円（47都道府県中40位）、石川県209億円（同43位）、福井県174億円（同44位）と同様で（表1）、農業産出額および生産農業所得を高めていくことは北陸農業の課題となっている。

表1 令和3年 農業産出額および生産農業所得ランキング

農業産出額			生産農業所得		
(億円)			(億円)		
1	北海道	13,108	1	北海道	4919
2	鹿児島	4,997	2	鹿児島	1712
3	茨城	4,263	3	茨城	1566
4	宮崎	3,478			
5	熊本	3,477			
:					
40	富山	545	40	富山	234
41	滋賀	480	41	滋賀	222
42	石川	480	42	京都	221
43	福井	394	43	石川	209
44	奈良	391	44	福井	174
45	大阪	296	45	奈良	133
46	東京	196	46	大阪	101
47			47	東京	80

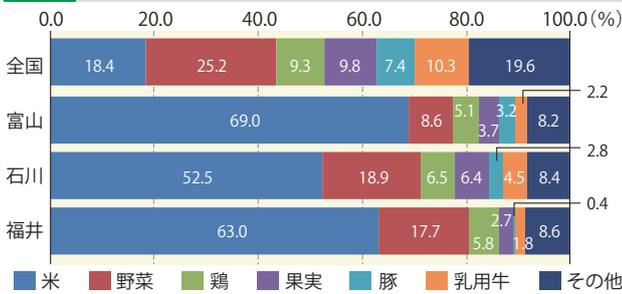
資料：農林水産省「生産農業所得統計」

図3 1 農業経営体あたりの生産農業所得



資料：農林水産省「農林業センサス」「生産農業所得統計」より筆者算出
 (注) 平均は北海道を除く46都府県の値から算出

図4 全国および北陸3県の農業産出額部門別構成割合



資料：農林水産省北陸農政局

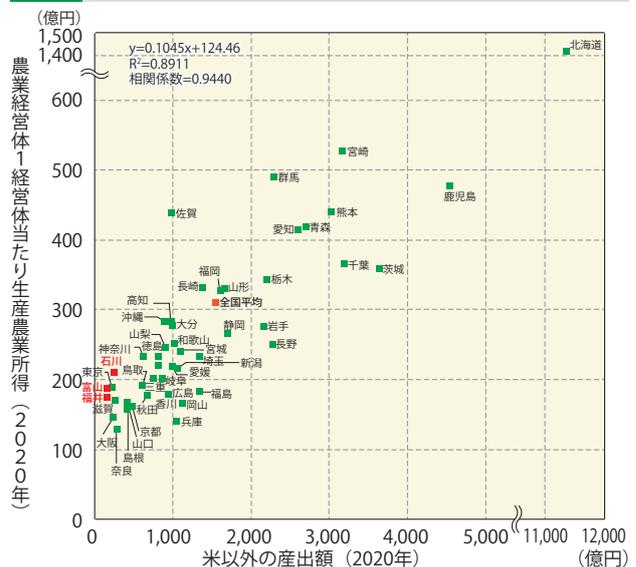
また、農業における生産性を示す指標の一つである1 農業経営体あたりの生産農業所得を見てみると、石川県2.1百万円、富山県1.9百万円、福井県1.6百万円と、生産性が突出して高い北海道を除いた46都府県の平均2.8百万円を下回っている(図3)。

北陸地域の1 経営体あたりの生産農業所得が高くないのは、米以外の産出額が低いことが一つの要因であると考えられる。北陸農政局の統計によると、2020年度の農業産出額に占める米の割合は、富山県69.0%、石川県52.5%、福井県63.0%と、いずれも産出額の大部分を米が占める(図4)。米以外の算出額が大きい都道府県は1 経営体あたりの生産農業所得も高い傾向があり、北陸農業は構造的に生産性が高まりにくい傾向があると言えるかもしれない(図5)。

(2) 農地の集積、農業におけるデータ活用の取り組みが進む

北陸の農業で大部分を占める稲作において付加価値増と生産性向上を目指すには、大規模化による生産コストの低減と技術革新による生産の効率化が重

図5 米以外の産出額と1 経営体あたり生産農業所得の相関



資料：農林水産省「農林業センサス」「生産農業所得統計」

要になる。

農地バンクの創設以降、全国的に担い手への農地集積が進められているが、耕地面積に占める担い手利用面積のシェアは、福井県69.7%、富山県68.8%、石川県64.2%となっており、全国平均が59.5%、北海道を除いた46都府県平均が48.0%であることを考えると、全国的に見ても北陸3県は比較的農地の集約が進んでいると言える(表2)。

また、2020年の農林業センサスによると、全農業経営体のうちデータを活用した農業を行っている割合は、富山県17.7%、石川県17.2%、福井県16.6%となっている。農業産出額の規模、全都道府県における順位を考えると、比較的取り組みが進んでいる方と言えるだろう(表3)。

表2 担い手への農地集積率(2022年度、上位都道府県)

順位	都道府県	担い手への集積面積 (ha)	集積率 (%)
1	北海道	1,044,609	91.6
2	秋田	104,342	71.3
3	佐賀	35,194	70.1
4	山形	80,446	70.0
5	福井	27,669	69.7
6	富山	39,849	68.8
7	新潟	111,420	66.4
8	滋賀	33,229	65.8
9	石川	25,938	64.2
10	宮城	78,248	62.4

資料：農林水産省「農地中間管理機構の実績等に関する資料」

表3 各都道府県のデータを活用した農業を行っている経営体の割合

順位	都道府県	データを活用した農業を行っている経営体 (%)	
1	北海道	49.0	
2	東京	23.1	
3	和歌山	21.2	
⋮			
18	富山	17.7	
19	石川	17.2	
20	福岡	17.0	
全国平均			17.0
21	愛知	16.7	
22	福井	16.6	
⋮			
45	福島	11.6	
46	山口	11.5	
47	香川	10.7	

資料：農林水産省「2020年農林業センサス」

生産性を高めるためには、農地の集約や基盤整備による大区画化を実施するとともに、スマート農業の普及により生産コストの低減・省力化・効率化などを一層進める必要がある。特にスマート農業の技術は、畑作よりも稲作向けのものが数多く登場しており、稲作の比率が高い北陸で活用できる技術も多いと思われる。北陸は農地の集積も進んでおり、スマート農業の実装を進めていく下地はある。

3 スマート農業の技術とその活用方法

スマート農業の分野でどのような技術が生まれているのか、またそれらが現在どのように農業の現場に導入され、農業の課題解決に貢献しているのかについて紹介したい。

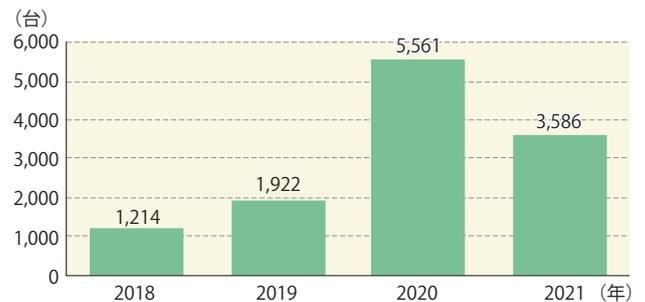
(1) ドローン

① 農薬などの散布

農業現場でのドローンの活用が広がっている。ドローンが最も盛んに活用されていると思われるのが、農薬や肥料などの散布である。農薬や肥料などは重く、広大な農地に人力で散布することは農業者にとって大きな負担である。ドローンを活用することで作業負担の軽減が期待できるほか、より短時間で散布できるため効率の面でも有効である。

農林水産省の調査によると、散布用ドローンの販売台数は2018年には1214台だったが、2021年には3586台と約3倍にまで増加している(図6)。また、ドローンで散布できる農薬の種類も拡大している。ドローンに一度に積載できる農薬の量には限りがある

図6 散布用ドローン販売台数



資料：農林水産省

図7 ドローンに適した登録農薬数の推移



資料：農林水産省

図8 ドローンによる散布面積 (農林水産省による推計値)



資料：農林水産省

るため、少量かつ高濃度での散布が可能な「ドローンに適した農薬」の種類拡大が求められるが、同農薬の登録件数も着実に増加しているようだ（図7）。

農林水産省は、2019年に発表した「農業用ドローン普及計画」で、ドローンによる農薬散布面積を100万haに拡大する目標を掲げ、散布用ドローンの普及に取り組んでいる。実際に、農水省が推計したドローンによる散布面積推移は、2018年の3万1020haから2020年には11万9500haと約4倍にまで拡大しており、かなり急速なペースで普及していることがうかがえる（図8）。

〈活用事例〉ドローンによる夜間農薬散布（石川県農林総合研究センター農業試験場）

病害虫防除は適期に農薬散布を行う必要があるが、天候に左右されるため、日中の限られた時間の中では適期に散布を行うことが困難な場合もある。ドローンを活用して夜間に農薬散布を行うことができれば、防除可能な時間が広がることから、実用化に向けて実験が行われている。



出典：石川県農林水産研究成果集報 第23号（2021）、日本農業新聞 2023年6月10日P11「ドローンによる夜間農薬散布」

②データの収集

生産者は日々の作業の中で作物や土壌の様子などを観察し、その中で生育状況や病害虫の発生の有無などを把握しながら、施すべき農薬や肥料の種類・量・タイミングなどを判断している。農業者の減少が進み、農業者1人あたりの農地面積の拡大が進む中、農地・作物の状況把握をより効率的に行うことが求められている。

そうした中で役立てられているのがモニタリング用のドローンだ。ドローンを活用することで、地上で観測するよりも広い範囲の情報を収集できるほ

か、非可視光線を捉えられるカメラやセンサーなどの機器を駆使することで、人間の目では確認できないような情報を得ることも可能となる。

そのようにドローンから得られた作物の生育情報や土壌の状況などを分析して日々の作業に活かしたり、生育状況に応じて肥料の与え方を変える可変施肥を実施したりすることで、作物の品質・収量の高位安定が実現できる。また、病害虫や雑草の発生状況に応じてピンポイントで農薬を散布することも可能となるため、薬剤使用量の減少による費用の節減、環境負荷の低減なども期待できる。

③その他の活用方法

農薬などの散布、農地や作物のモニタリング以外にも、ドローンはさまざまな場面で活用されている。

◆播種

水稲栽培において、水田に苗を植える従来からの栽培方法ではなく、ドローンをを用いて水田に直接種子を播く直播での栽培について、一部で実証、導入が進められている。比較的負担の大きい育苗や田植などの作業を省くことができるため、農作業の負荷軽減が実現できる。また、農作業の負担が軽くなることで、規模の拡大や低コスト化も期待できる。

◆農作物の運搬

一部の地域でドローンによる農作物運搬の実現に向けた実証実験が進められている。ドローンに運搬を担わせることで、運搬にかかる時間の削減が実現できるほか、重い農作物を人の手で扱わなくても良いことから、負担の軽減にもつながる。また、農業者の高齢化が一層進み、今後は免許返納により輸送手段をもたない農業者が増えることが問題になると想定されるが、ドローンによる輸送はその解決策になると期待される。

◆鳥獣被害対策

ドローンを活用して空中から撮影を行うことでイノシシなどの有害鳥獣の生息数や分布などを把握し、それに基づいて鳥獣の捕獲や被害防止の対策を実施することで、鳥獣による被害を減少させる取り組みが一部の地域で進められている。

ドローンは導入により大きな効果が期待されるが、導入のコストは決して小さくなく、費用対効果の見

極めが重要である。また、ひとたび事故が発生すれば経営の継続にかかわる大きな問題となることから、安全の確保には細心の注意を払わねばならない。

(2) 自動運転農機

政府は2016年3月に「未来投資に向けた官民対話」(第4回)を開催し、その中で農業に最先端技術を導入する方針を示すとともに、2018年までに圃場内での農機の自動走行システムを市販化、2020年までに遠隔監視で無人システムを実現することを目標に掲げた。以降、自動運転農機に関する技術開発が進められており、当該分野の技術は近年急速に進展している。

自動運転農機が普及することで、労働力不足の大幅改善、作業精度の向上、より広大な農地での生産が可能になることなどにより、生産性向上が期待できる。また、人間が農機を使用して作業していた時間を、他の重要な業務に充てることも可能になる。

農林水産省は農機の自動運転をその自動化の程度によってレベル1～3の三段階に区分している。自動運転農機は、レベル2までがすでに実用化・市場投入されており、現在はレベル3の実現に向けて研究開発が進められている。現状、自動運転農機は、主に北海道などの大規模圃場での利用が想定されており、販売されている農機には大型のものが多く、

自動運転農機の自動化レベル

Level 1 オートステアリング

- ・使用者が搭乗し、一部の操作についてはGPSなどの位置情報を利用して、農機が自ら操作・走行を行うが、自動化されていない部分の操作は使用者が実施する。
- ・既存の農機に後付けすることで自動操舵を可能にする装置なども開発され、販売されている

Level 2 有人監視下での自動運転

- ・基本的に使用者が搭乗しない状態で農機が自動走行を実施。使用者は圃場内・周辺から常時監視し、危険時の判断や非常時の操作を実施する
- ・農機に作業をさせながら人間は圃場の周辺で除草などの軽作業を行うことなどが可能。農機の操作をしなくても良いため、監視者は操作技術が高い熟練農業者でなくても良い。
- ・自動農機を前に走らせて、その後ろから有人農機で追従するという協調作業により作業効率を大幅に向上させることも可能。

Level 3 遠隔監視、圃場間移動可能な自動運転

- ・使用者は衛星による上空からの画像や農機に搭載したカメラからの映像などで離れたところからモニタリングを行うが、危険時の判断、停止操作なども含め、すべての操作を農機が行う。
- ・一人あたり数台～十数台を監視することが可能。レベル2と比較して飛躍的に生産性が向上すると期待される。

日本の農地の特徴に合った小型の農機の開発も進められている。

(3) 農業用ロボット

①除草ロボット

雑草は作物に行き渡る水分・養分を奪い、日光を遮るなど、生育不良の原因になる。そのため、除草は大変重要な作業だが、農業者にかかる負担は小さくない。そこで、こうした除草作業を代替する除草ロボットが各社で開発、商品化されている。

よく除草に用いられている草刈機は人間が手で操作しているが、除草ロボットは自律的に圃場内や圃場周辺を移動し除草を行う。カメラで撮影した映像を解析して作物と雑草を識別し、雑草だけをピンポイントで処理するなど、精度の高い除草ができるよう研究開発が進められている。

こうした除草ロボットの普及は、人間の作業負担の軽減という点に加え、農業の現場で発生しやすい草刈機による事故を減らすことができるという点でも意義が大きい。

②収穫ロボット

野菜や果実には収穫適期があり、それを逃してしまうと過熟により品質が落ちて売価が下がったり、規格外の大きさとなり流通させられなくなったりする。そのため、収穫適期には十分な労働力を確保し、

確実に収穫作業を終える必要があるが、農業者の減少、人手不足により、労働力確保は容易ではない。また、短い期間に収穫作業が集中するため、作業者の負担も大きい。

こうした状況の中、人間に代わって収穫作業を担う収穫用ロボットの開発・実用化も進められている。収穫作業は、収穫可能かどうかの判断、収穫、運搬の工程からなる。収穫ロボットは圃場内を移動し、カメラによる画像認識などにより収穫適期を迎えているかを判断する。収穫しても良いと判断すると、作物にアームを伸ばして収穫を行い、所定の場所へと運搬する。

〈活用事例〉 ピーマン自動収穫ロボット「L」
(AGRIST 株式会社 (宮崎県新富町))

宮崎県新富町に本社を構える農業ロボットベンチャーのAGRIST株式会社は、ピーマンの自動収穫ロボット「L」を開発し、実用化・普及に取り組んでいる。

ロボットに搭載されたカメラから得た画像をAIが認識し、ピーマンを自動で収穫する。ワイヤーによって吊り下げられて空中を移動するため、ぬかるみや凸凹があり足元の状況が良くないビニールハウスの中でもスムーズに移動できる。また、ロボットに搭載されたカメラやセンサーによってデータを収集し、農業の生産性向上に活かしている。



出典・画像提供：AGRIST株式会社

③アシストスーツ

農業の現場では重い物を上げ下げする動きや、腰を曲げたままの作業、手を上げたままの作業など、身体に負荷のかかる場面が多い。アシストスーツはモーターでそうした作業を補助したり、人工筋肉により荷重を分散したりすることで、身体にかかる負荷を軽減する。アシストスーツがあることで、高齢者が農業の現場でより長く活躍できるほか、比較的筋力の弱い女性が就農しやすくなることなども期待される。

(4) その他

①センサー

農業は天候に左右されるため、農業者は天気予報をチェックしたり、実際に圃場を見回ったりしながら、常に圃場を取り巻く環境の変化に気を配っている。しかし、農業者一人が管理する農地が拡大していくと、人力で圃場のすべてを把握することは難しくなる。

そこで活躍が期待されるのがセンサーである。圃場の気温や湿度、降水量、風速や風向、日照量のほか、土壤に含まれる水分量、水田の水位など、あらゆる情報をセンサーで計測することで、農業者は離れた場所にある圃場の状況を手元のスマートフォンやタブレットなどの端末を通して把握することができる。センサーから得られたデータの値が一定の範囲から外れた時にアラートが鳴るようにしておけば、農業者は圃場の状況を常時チェックする必要がなくなり、農業者の負担は軽減される。

②AI

熟練農業者は、作物の状況や圃場を取り巻く環境を見ながら、培ってきた技術や知識を基に作物にどのように手をかけるのが最適かを判断している。先述のとおり、農業の現場では担い手の高齢化、後継者不足により熟練農業者のノウハウをいかに次世代に受け継いでいくかが問題となっている。そこで役立てられているのがAIである。AIにより熟練農業者が暗黙知として有しているノウハウを形式知化することで、経験の浅い農業者でも熟練農業者のような判断を下すことが可能になる。

〈活用事例〉水田水管理システム paditch

(株式会社笑農和 (富山県滑川市))

従来、水田の水管理は何箇所もある田を回り、手で水門を開閉する必要があるなど、時間的にも労力的にも農業者の大きな負担となっていた。そのため、水門を遠隔や自動で操作するシステムのニーズは大きく、各社が開発・製品化に取り組んできた。

富山県滑川市に本社を構える株式会社笑農和もその一社である。同社が提供する水田水管理システム paditchは、スマートフォン、タブレット、パソコンと水田の水門やバルブをIoTで繋ぎ、事務所や自宅、外出中にも遠隔で水位・水温の確認や開閉作業を行うことができる。また、あらかじめ水位・水温を設定しておく事により、自動で開閉を行う事も可能である。



出典・画像提供：株式会社笑農和

◆病害虫検知

病害は生産量の減少や質の低下につながるため、早期に発見することが重要となる。農業者は作物の様子を日々観察する中で小さな異常に気づき、病害を見つけてきた。しかし、経験の浅い農業者では熟練農業者のように病害を発見するのは難しい。そこで役立てられているのがAIによる病害虫の検出システムである。

さまざまな状態の葉や実の画像を大量撮影しAIに学習させることで、病害を検出できるようになる。農業者がカメラで圃場の葉や実の様子を撮影すれば、AIが瞬時に異常を検知してくれるため、経験が浅い農業者でも熟練農業者のように病害を見落とさずに検出できるようになる。

◆収穫予測

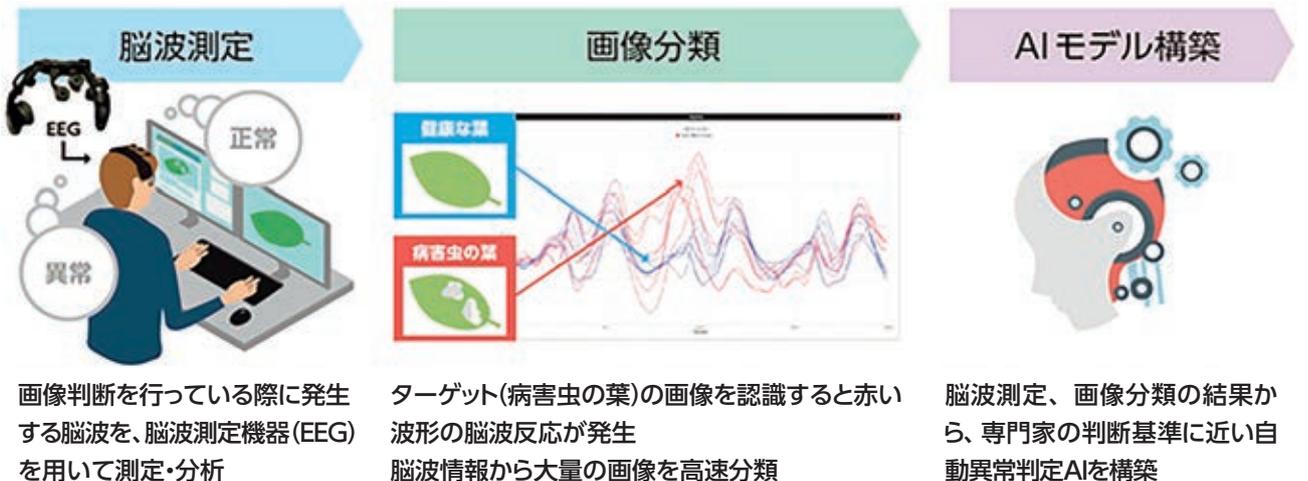
先述のとおり、農業者は作物の収穫適期を逃さないよう、最適なタイミングで収穫を行う必要がある。農業者からは、収穫適期を逃すことによるロスを削減し、収穫作業に必要な人員を過不足なく確保するためにも、精度の高い収穫時期・量の予測の実現が望まれていた。

そこで活用が進められているのがAIによる収穫量

〈活用事例〉熟練農業者の脳波データを活用した病害虫判断 (株式会社マクニカ (神奈川県横浜市))

半導体やネットワーク関連機器などを扱う専門商社の株式会社マクニカは、AIによる病害発生判断を行う際に、カメラによる画像データのほかに、意外なデータを活用している。それは、人間の脳波である。

マクニカでは、脳の状態を解析し、そのメカニズムを明らかにし、それをさまざまな製品・サービスに活かしていく「ブレインテック」の活用を進めている。コンピュータの画面に短時間表示される病気の葉と健康な葉の画像を見た際に、熟練農業者の脳波がどのように反応するかを計測。その違いをAIに学習させることで、熟練農業者のような判断をAIが行えるようになる。



出典・画像提供：株式会社マクニカ

の予測である。AIは圃場内で撮影した作物の画像から作物の成長具合を判断し、直近の収穫状況、気象データをはじめ、あらゆるデータをもとに最適な収穫時期の予測を行う。

4 スマート農業の課題

農業の諸問題解決に大きく寄与することが期待されるスマート農業だが、普及に向けてはまだまだ課題も多い。その主な課題を以下に挙げる。

(1) 低コスト化

スマート農業に必要な機器は基本的に高額なものが多く、一定以上の規模の農業者においてはコストに見合ったリターンが得られるかもしれないが、国内農業者の大多数を占める小規模事業者では採算が合わない可能性が高い。国や自治体はスマート農業推進のための補助金や助成金の制度を設けることで農業者の負担軽減に努めているが、スマート農業をより広く普及させるためには、機器の低コスト化のほか、レンタルやリース、農業者間でのシェアリン

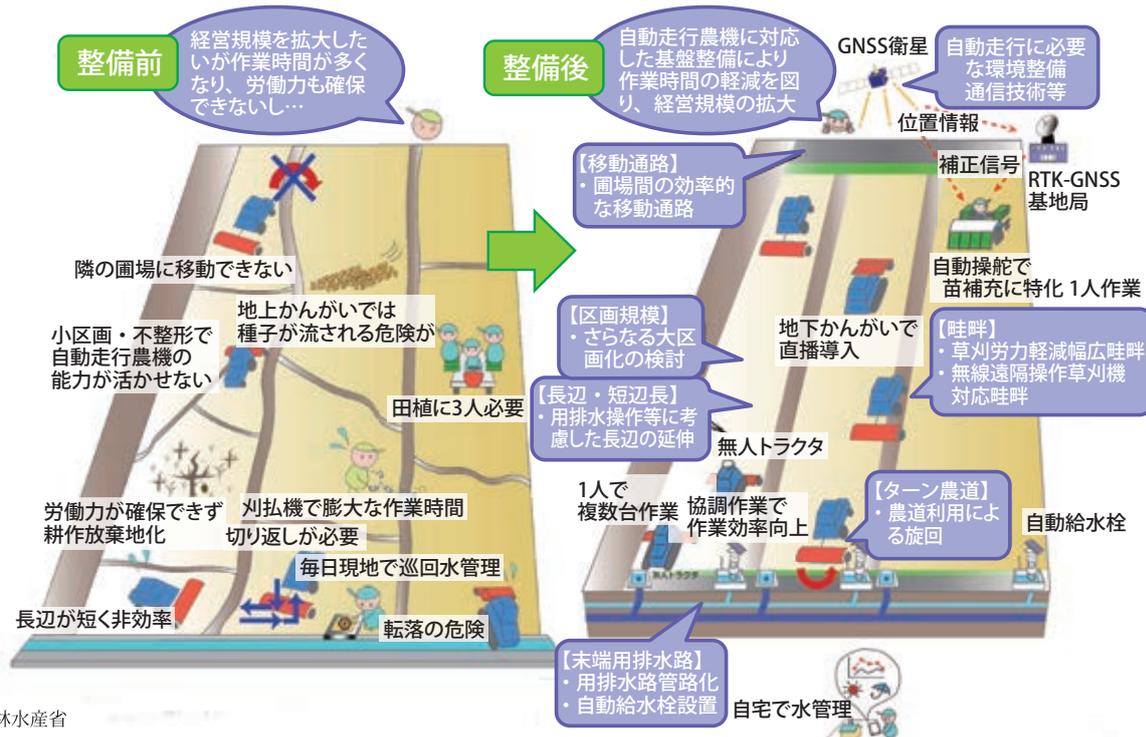
グなど、機器を保有せずに活用できる方法の確立が必要となるだろう。

政府は今後の農林水産政策の展開方向として、スマート農業普及のために、農業支援サービスを行う事業者の育成を進めるとしている。農業支援サービスとは、農業現場における作業代行やスマート農業技術の活用による生産性向上支援など、農業者に対してサービスを提供して対価を得る業種のことである。例としては、データ分析やドローン散布などの作業受託、農業機械のシェアリング、農業現場への人材供給などのサービスがある。こうした事業者を育て、農業者が作業を委託することができるようになれば、高額な機器を保有することなく、スマート農業を活用することが可能になる。

(2) 小型化

現在のスマート農機は、北海道のような広大な土地で行われる大規模農業を前提とした大型のものが主である。しかし、国土の約7割を中山間地域が占める日本でスマート農業を普及し、その恩恵を行き渡らせるためには、狭小・不整形な農地でも利用可能な小型の農機が必要と言える。

図9 スマート農業の活用に必要な基盤整備のポイント



資料：農林水産省

(3) スマート農業に適した農地の整備

狭小・不整形という日本の農地の特徴に合わせた機器の開発も必要だが、場合によってはスマート農業導入に合わせて農地の整備を検討することも必要である。

例えば、農地を大区画化し一度に作業できる範囲を広げることで効率を高めたり、農機が旋回できるターン農道の整備、用水路の管水路化、圃場間移動がしやすい農道の整備などにより農機を移動しやすくしたり、あるいは自動給水栓の設置や通信環境の整備などを行うことで、スマート農業導入の効果をより大きくすることが可能になる。

(4) ICTリテラシーの向上

農業者の大部分を高齢者が占める日本において、最新の機器を活用するスマート農業を普及させるためには、農業者のICTリテラシー向上が必要である。既存の農業者が最新機器やシステムを使いこなせるようになるためのサポートを行う人材や企業が求められるほか、テクノロジーの活用を担う人材の育成や、テクノロジーに明るい人材を新たに外部から呼び込むことなども必要になるだろう。

(5) データ連携の推進

スマート農業の普及が進む中で、国内外のICTベンダーや農機メーカーなど、多くの異なる企業がスマート農業に関する機器やシステムを提供している。しかし、それぞれのメーカーで規格が異なるため、メーカーの垣根を超えてデータを相互に連携させるのはなかなか難しかった。スマート農業を普及させるためには、メーカー間の接続性を高め、データを一カ所に集約して利活用できるようになることが必要である。それを踏まえて、農研機構が主体となって運営している農業データ連携基盤WAGRIでは農機メーカー、システムの垣根を超えてデータ連携可能なオープンAPIへの取り組みが進められている。

また、データの連携は農業の現場で活用されている農機やシステムの間だけではなく、川下にあたる卸・小売のデータとの連携を進めるといった構想もある。例えば、小売の販売データを分析することで需

要予測を行い、それを生産・供給に反映させれば食品ロスが削減できるなど、効率の向上につながる。あるいは、農産物の生産状況を把握し、とりわけ高品質なものはそれ以外と分けて高価格で販売することなども可能になると考えられる。データ連携の範囲を広げていくことは、農業の生産性向上、高付加価値化など、スマート農業がもたらす恩恵をより大きくすることにつながると言える。

5 おわりに

農業従事者の減少・高齢化や、人口減少による国内農産物需要の縮小など、日本農業は非常に厳しい状況に置かれている。

一方、世界的には人口が増加しており、近年は日本食への注目も高まるなど、海外市場は拡大傾向にある。また、最近では新型コロナウイルス感染症の収束に伴い外国人観光客による日本国内での食消費拡大にも期待が高まっている。

日本農業が危機的状況を乗り越え、このような好機をものにするためには、農業の生産性向上が必要である。それを実現する方策の一つであるスマート農業の分野ではさまざまな新技術が生まれ、農業の現場への実装、普及が進んでいることは本稿で紹介してきたとおりだ。

スマート農業の取り組みはまだまだ始まったばかりである。今後、どのような技術が日本の農業を変えていくのか。今後の展開に注目していきたい。

参考文献

- ・農林水産省（2022）「令和3年度 食料・農業・農村白書」
- ・野口 伸（2020）『図解でよくわかるスマート農業のきほん』誠文堂新光社
- ・三輪泰史、日本総合研究所研究員（2021）『図解よくわかるスマート農業 デジタル化が実現する儲かる農業』日刊工業新聞社
- ・農林水産省（2023）「スマート農業の展開について」
<https://www.maff.go.jp/j/kanbo/smart/attach/pdf/index-93.pdf>
- ・農林水産省農産局技術普及課（2022）「令和4年度農業分野におけるドローンの活用状況」
<https://www.maff.go.jp/j/kanbo/smart/attach/pdf/drone-26.pdf>