

スマート農業の進展がもたらす新しい農業と産業の姿 ～中部圏の強みを活かしたイノベーション実現に向けて～

当財団では、2017年度から「農業と企業」研究会を立ち上げて、増加する企業の農業参入、普及が進むスマート農業について、企業、大学、行政、研究者の方々にご参集いただき、先進的な取り組みを中心に、研究会を開催しています。

今般、農林水産省東海農政局とシンポジウム「スマート農業の進展がもたらす新しい農業と産業の姿」を開催し、有識者による基調講演とパネルディスカッションを行い、企業の農業参入・スマート農業について、より深く広範な、現状の把握と議論を行いましたので、その要旨をとりまとめ、報告いたします。
(文責事務局)

日時：2018年10月22日（月）13：30～17：35

会場：明治安田生命名古屋ビル 16階大ホール

共催：農林水産省東海農政局

後援：一般社団法人中部経済連合会、

名古屋商工会議所、北陸経済連合会



■開会挨拶

農林水産省東海農政局長

幸田 淳 氏



ICT、AI、ロボットなどを活用した新技術が、社会の多くの分野に浸透してきています。特に農業は、新技術の採用が期待されます。農林水産省（以下、「農水省」）は、2013年頃から、スマート農業を積極的に推進しています。農業は、高齢化の進展と担い手の減少など、多くの課題があり、課題の解決の切り札となるものが、スマート農業と考えています。

公益財団法人中部圏社会経済研究所（以下、「中部社研」）は、「農業と企業」研究会で、企業の農業参入やスマート農業について研究しており、

東海農政局も研究会に参画しています。本日は、研究会の成果も含め、より多くの方々に参加いただいて、スマート農業の現状について認識を共有するため、共催でシンポジウムを開催しました。

中部圏は、都市近郊から中山間地域に至るまで、多様な農業が展開され、また「ものづくり」では世界最先端の製造業が集積し、アカデミアでも先端的な研究開発が進められています。これらを考えると、中部圏は他地域に先駆けて、新たな価値を創造していける地域であり、本日のシンポジウムを通じて、さまざまな方がスマート農業への理解を深め、連携・協力して次のステップへつながっていくことを期待します。

■ 基調講演

「Society 5.0を構成する農業・食品分野の改革への取り組み」

国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構理事（産学官連携担当） 折戸 文夫 氏



1980年
東京工業大学大学院総合理工学研究科
材料科学専攻修士課程修了
1980年～2017年
現三菱ケミカル株式会社にて情報電子
部門、新規事業開発部門および産学官
連携に係る職務を歴任

れています。また、重点化研究センターや地域農業研究センターでも、農業関係者と連携しながら農業関係の研究を進めています。

地域農研、研究部門など、各組織の重点分野を明確化して、互いに連携しながら、先端的な開発からビジネスマッチングまで、広範に取り組んでいます。

2. 開発の状況

1. 農研機構について

農研機構の組織

●重点化研究センター（3）、研究部門（7）、生産現場での現地実証等を担う地域農業研究センター（5）、研究基盤等センター（3）、農業ICT研究を担う農業情報研究センター、産学官連携等を進める食農ビジネス推進センター、ファンディング・エージェンシーで構成。

つくば

- 本部
 - 農業情報研究センター
 - 食農ビジネス推進センター
- 重点化研究センター
 - 次世代作物開発研究センター
 - 農業技術革新工学研究センター
 - 農業環境変動研究センター
- 研究部門（南門研究）
 - 野菜部
 - 果樹部
 - 畜産部
 - 農林工学
 - 生物資源利用
- 研究基盤等センター
 - 環境情報センター
 - 遺伝資源センター
 - 産学官連携センター

地域

- 地域農業研究センター
 - 中央農業研究センター
 - 北海道農業研究センター
 - 東北農業研究センター
 - 西日本農業研究センター
 - 九州沖縄農業研究センター

ファンディング・エージェンシー

- 生物系特定産業技術研究支援センター

本部
農業情報研究センター
食農ビジネス推進センター
重点化研究センター
研究部門
中央農業研究センター
@茨城県つくば市

北海道農業研究センター
@北海道札幌市

東北農業研究センター
中央農業研究センター
@岩手県盛岡市

西日本農業研究センター
@広島県福山市

九州沖縄農業研究センター
@熊本県高森町

生物系特定産業技術研究支援センター
@神奈川県川崎市

農業技術革新工学研究センター
@埼玉県さいたま市

国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構（以下、「農研機構」）は、全国57か所の組織でさまざまな研究を行い、本部は茨城県つくば市にあります。スマート農業は、2018年7月発足の農業情報研究センターでデータ基盤構築が進めら

品種開発成果 - 米、麦、大豆、イモ -

●米「にこまる」（九州沖縄）
暑さに負けずに旨いお米
■ 温暖化に強い
■ 高温年でも安定した品質と収穫量
■ 食味は従来の食味と変わらない
■ 平成20-24年米の食味ランキングで最優秀の「特A」を連続受賞（長崎県産）

●米「笑みの絆」（中央）
お寿司に最適なお米
■ 粘り強い食味
■ 粘り強い食味
■ お寿司に最適（酢の入りやすさ、シャリが作りやすく、ふんわり仕上がり、湿度が上がりやすいお寿司、煮炊きなどのために適している）

●大豆「サチユタカA1号」（次世代作物）
実（さや）が割れにくい大豆
■ さや割れにくい実、収穫ロスが少なく
■ 割れにくい実「サチユタカ」の特性が活かされ、容易に「サチユタカ」普及が期待できる

●大豆「黒丸くん」（東北）
収量が多く、大豆は黒豆大豆に最適する
■ 東北産地（青森県）向けに開発された大豆品種
■ 大豆は黒豆大豆の加工に適し、容易に加工できるお米と合わせて、多収

●小麦「ゆめちから」（北海道）
北海道産小麦の品質向上
■ 北海道産小麦の品質向上
■ 北海道産小麦の品質向上
■ 北海道産小麦の品質向上

●小麦「キラリモチ」（西日本）
粘り強く、食味が優れたもちもちの二条大麦
■ もちもち食感
■ 粘り強く、食味が優れたもちもちの二条大麦
■ もちもち食感

●ジャガイモ「はるか」（北海道）
家庭料理にも業務用途にも適するジャガイモ
■ 家庭料理にも業務用途にも適するジャガイモ
■ 家庭料理にも業務用途にも適するジャガイモ

品種開発では、「おいしくて、収量の安定する」米、麦、大豆、イモを開発しています。米の「にこまる」は、猛暑でも安定した品質と収穫量があり、「笑みの絆」は、もっちりした食感がお寿司に最適です。大麦の「キラリモチ」は、米と一緒に炊いても褐変せず、機能性成分のβ-グルカンを多く含みます。大豆の「サチユタカA1号」は、

研究組織の業務内容

【名称】	【主要業務】
農業情報研究センター 食農ビジネス推進センター	農業AI、農業データ連携基盤の研究開発と実用化推進 産学官連携をリード、ビジネスマッチング、ニーズ・シーズ構築
地域農研 北海道農業研究センター 東北農業研究センター 中央農業研究センター 西日本農業研究センター 九州沖縄農業研究センター	農地大規模復旧（小農、高齢者、てん菜）、大規模農地 低コスト水稲生産設備、省力化機具開発、農業復興 高生産性水田開発、環境保全型農業、畜産型農業 中山間地域向け高収量・省力生産技術 環境向け雑作（サツマイモ、野菜）、肉用牛生産、温暖化適応
研究部門 野菜花き研究部門 果樹茶業研究部門 畜産研究部門 動物衛生研究部門 農林工学研究部門 食品研究部門 生物資源利用研究部門	露地野菜安定生産、植物工場低コスト省力化、花き安定生産 高品質、低コスト果樹、茶生産（リンゴ、ブドウ、カンキツ等） 畜産生産性の高度化、畜産物の高品質化、畜産環境保全 畜舎伝染病のリスク低減技術、診断法、ワクチン開発 農地・農業用施設の省力的管理・保全、農村地域の防災・減災 スマートフードチェーン（加工・流通、高機能食品、安全・信頼） ゲノム編集、遺伝子組換え技術の産業利用（カイロ、イネ等）
重点化研究センター 重点化研究センター 農業技術革新工学研究センター 農業環境変動研究センター	次世代作物開発研究センター、ゲノム解析、生物的品種開発 品種改良、ICIT等による農業機械の高度化、農業のスマート化 農業分野の気候変動適応技術、農業環境の保全技術（生物多様性等）
研究基盤等センター 遺伝資源センター 農業解析センター 産学官連携センター	遺伝資源センター（遺伝資源の保存・配付） 分析・解析技術（分析化学、構造生物学、バイオインフォマティクス） 産学官連携センター（品種登録に係る特許試験、流通種苗の品質検査）
ファンディング・エージェンシー	研究資金の支援（農林水産業、食品産業に係る資金配分・進捗管理）

品種開発成果 - 果樹、野菜、花、茶 -

●リンゴ「果実花き」（果樹茶）
生産量世界一のリンゴ
■ 昭和37年（りんご）に農林1号として認定
■ 高品質で、貯蔵性抜群
■ リンゴ生産における国内でのシェアは約2割。世界では約割で、世界

●ナシ「響水」（果樹茶）
日本のナシの40%を占める
■ 果実が割れにくいのが特徴
■ 「響水」は、果実の大きさ、貯蔵性、品質の面で国内シェアは約割で、世界

●ブドウ「シャインマスカット」（果樹茶）
売れ筋ランキングで6年連続一位（日本農業新聞調べ）
■ 皮が厚く、肉質が硬く、糖度が非常に高い
■ 日持ちが長く、輸送性に優れ、輸出に適している

●びわ「はるか」（果樹茶）
大粒で甘み強い、皮のむきやすい品種
■ 日本初で初めて、中品ゆめようとして、産地を拡大
■ 産地拡大のため、産地拡大のため、産地拡大のため

●ダイコン「豊白（ゆめはく）」（野菜花き）
塩白、糖質低減
■ 塩白、糖質低減
■ 塩白、糖質低減

●ナス「あのみり2号」（野菜花き）
栽培の省力化・低コスト化が可能なナス
■ 実の大きさが安定
■ 実の大きさが安定

●カーネーション「カーネーション1号」（野菜花き）
日持ちが長い（従来の約2倍）
■ 花の寿命が長い
■ 花の寿命が長い

●茶「はるか」（果樹茶）
乳茶、牛乳粉茶として品質良好、緑茶で販売
■ 日本初の花茶、半ば行茶用品種
■ 抗アレルギー作用を持つポリフェノールを豊富に含む
■ 抗アレルギー作用を持つポリフェノールを豊富に含む

さやが割れにくいので、収穫時ロスを防ぎ、収量が安定します。

果樹、野菜、花、茶などでも、輸出につながるような特徴ある商品の開発を行っています。生産量が世界一のリンゴのふじや皮のむきやすいクリ、受粉しなくても実をつけるナス、抗アレルギー作用のあるメチル化カテキンの豊富な緑茶、などを開発しています。

食品関係成果

●米粉100%パンを製造できるホームベーカリーの開発(食研)
 ①(発酵) ②(発酵) ③(発酵) ④(焼成)

●機能性農産物・食品
 50%オオムギと玄米
 β-クリトキシン含有のみんじゅ(果樹由来)
 機能性弁当(弁当)

●イチゴ包装資材の開発(九州沖縄)
 振動をやわらげる容器
 呼吸を抑制する袋

●機能性乳製品(畜産)
 乳酸菌H61株ヨーグルト
 GABA含有チーズ

食品関係では、味と健康維持増進を両立させた商品の開発を進めています。製粉技術と製パン技術を併せて、米粉100%の食パン製造用のホームベーカリーを企業と共同開発しました。また健康維持に効能が高い食材が豊富な「機能性弁当」、振動をやわらげるイチゴ用の梱包資材、骨密度維持に効果がある乳酸菌H61株が豊富なヨーグルト、などを開発しました。

バイオテクノロジー関係成果

●イネゲノム全塩基配列解読とゲノム情報を活用した新品種開発の加速(次世代作物開発)
 イネゲノム全塩基配列解読(1998-2004)
 ゲノム情報を活用したイネの新品種開発

●スズメタネ(生物機能利用)
 スズメタネのゲノム全塩基配列解読
 花粉症モデルマウスへの投与の結果

●ゲノム編集による多収性イネ(生物機能利用)
 CRISPR/Cas9を用いたゲノム編集
 多収性イネの開発

●異に青い花色のイネの開発(野菜花)
 主要な色素は、異に青い色素なので、遺伝子組換えによって、クワの花を青色に変える研究を進め
 組換えで生成したアントシアニン(青色素の色素)とクワが元々持つフラボノール(黄色色素の色素)が青い

●組換えカイコによる体外診断用医薬品生産(生物機能利用)
 動物由来の医薬品(大腸菌、哺乳動物細胞、動物由来)では生産量が少なく、コストがかかるため、カイコでの生産が期待
 カイコでは、大腸菌培養タンク等の設備・運用が不要で、安定・低コストで大量生産が可能

バイオテクノロジー関係では、突然変異を誘発する技術やゲノム情報を利用して、画期的な商品開発を進めています。例えば、遺伝子組換えでスズメ花粉を組み込んだ米を開発し、花粉症の症状軽

減を目指しています。また、遺伝子組換えによる青いクワの開発、ゲノム編集による多収性のイネの開発、遺伝子組換えカイコから検査試薬用のたんぱく質を合成する開発を進めています。

基盤研究関係成果

●デジタル土壌図のWEB配信(稲刈実験センター)
 全国土壌図(圃場の1/10)と農耕地土壌図(圃場の1/1)をデジタル化して、Webから日本土壌圃場ネットワーク(PaE)を通じて公開
 圃場別データ管理システムを開発
 オープンデータ形式での農業データ連携基盤に搭載

●農業生物資源ジーンバンク(遺伝資源センター)
 遺伝資源の保存・管理・提供
 遺伝資源の活用・育種
 遺伝資源の活用・育種
 遺伝資源の活用・育種

●地下水水位制御システム(農村工学)
 水田地下に設置したパイプ補助孔を通じて、地下から給排水を行うシステム
 灌漑を妨げず、干天時には給水が可能

●国産牛疫ワクチンの国際標準化(動物衛生)
 我が国で作成したA赤穂株はアジア地域における牛疫の撲滅に貢献
 国連及び国際獣疫事務局(WOAH)で国際標準化して承認

●福島原発事故に対応する研究(東北)
 カイコ細胞による放射能セシウム吸収抑制技術を開発
 放射能セシウム吸収抑制技術を開発

基盤研究では、デジタル土壌図をオープンデータ化して施肥設計や圃場管理に活用しやすくなりました。農業生物資源ジーンバンク(遺伝資源センター)は、世界5位の遺伝資源を保有して、有償ではあるが種子などを提供します。地下水水位制御システムは、水田地下にパイプを設置して、干天時に給排水を行います。動物衛生部門では、牛疫ワクチンのLA赤穂株を国際標準化して、アジアでの牛疫撲滅に貢献します。福島では、震災後の水稲の放射性セシウムのデータを調査して、セシウムの吸収抑制技術を開発しています。

3. スマート育種・スマート農業

スマート育種 - 育種ビッグデータとAIの活用 -

AI技術を活用し、育種開発の大幅な期間短縮と低コスト化を実現
 画期的な品種開発による、農産物の高品質・高付加価値化と輸出促進

育種データベース
 育種に関するビッグデータ
 環境情報(気温、湿度、日照、土壌情報...)
 オミクス情報(ゲノム、遺伝子発現、代謝物情報...)
 表現型情報(収量、品質、病害虫抵抗性...)

スマート育種システム
 最適な遺伝子の品種選抜
 遺伝子、交配親の最適な組み合わせ
 環境と結果の確認
 AIによるビッグデータ解析

入力データ
 ニーズに合致した品種の早期創出
 食味・機能性・耐病性など
 マーケットニーズ

スマート育種は、AIを活用して最適遺伝子の品種選抜を実施し、開発期間の短縮とコスト低減

を行います。マーケットニーズに沿った品種開発を行い、農産物の高付加価値化と輸出の拡大を目指します。

スマート農業① - ロボットトラクタによる生産性・収益向上 -



- 人口減少と高齢化に伴う労働力不足に対する解決策が必要
- 複数台のロボットトラクタを1人のオペレータで運用することで、作付面積の拡大や人件費削減に基づく収益向上を実現

■ 耕うん、代かき、大豆播種作業でマルチロボット作業システムを開発
 ■ 2台のロボットトラクタを1人で運用した場合には、圃場内の作業時間を約4割削減可能であることを実証（現状最大5台までの運用を試験中）

耕転



代かき




大豆播種



スマート農業には最も力を入れて多くの開発を行っています。マルチロボット作業システムは、耕うん、代かき、大豆播種作業ができる、自動多機能ロボットです。複数台のトラクターを1人で操作できれば効果が大きく、準天頂衛星による正確な自動運転と併せて、普及に向けて開発を加速します。

スマート農業② - 水田水管理の自動・遠隔制御 -



- 広範囲に多数の水田を持つ農家では、水管理の負担軽減が必要
- 給水口と排水口にインターネット通信機能を有する制御装置を設置し、様々なセンシングデータ（圃場の水位や水温を監視）に応じて給水バルブと排水バルブの開閉を遠隔自動制御できる水管理システムを開発
- 水管理の大幅な省力化（約80%）と、使用する用水の節減（約50%）を実現

サーバー

- データ管理ソフト
- バルブの開閉制御ソフト
- 圃場のセンシングデータ
- 圃場の位置情報ソフト
- 圃場の形状情報ソフト

クラウド

データ入力

データ出力

情報端末

③ 制御信号送信!!

④ 制御

基地局

① データ収集

② 自動制御

④ 遠隔制御

給水バルブ

排水バルブ

労働時間

約80%減少

積算用水量

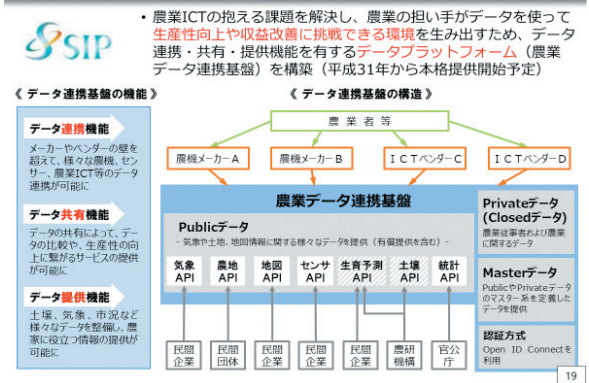
約50%減少

水田の水管理は、イネの発育に欠かせませんが、高齢の農家にとっては、遠方の水田に定期的に行くのは体力的に負担が大きい。ITツールで、遠隔地からの給排水管理ができれば、工数低減と節水が可能なシステムを開発しています。

4. 農業データ連携基盤

農業データ連携基盤（WAGRI）は、農家や企業からより多くのデータを収集し、システム内で

先端基盤技術 - 農業データ連携基盤の構築 -



共有して、各農家が生産性を向上することが目的です。個人に帰属するデータは、取り扱い要注意のため、農研機構がデータ連携基盤の整備を進めています。2019年度から本格稼働させて、今後、アプリの開発などを追加で進めます。

5. スマート農業加速化実証プロジェクト

資料3

スマート農業加速化実証プロジェクトについて

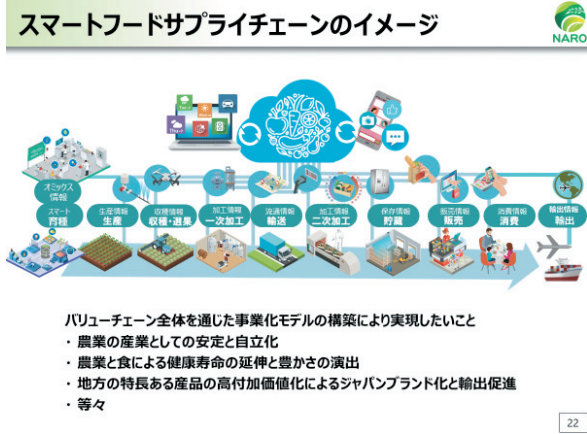
平成30年9月 農林水産省

資料20

農研機構では、2019～2020年度に「スマート農業加速化実証プロジェクト」で、ドローンやロボット、AI、IoTを活用した実証研究を更に加速します。これは、実証計画を公募し、採択した研究を行う企業、農業法人に委託するものです。

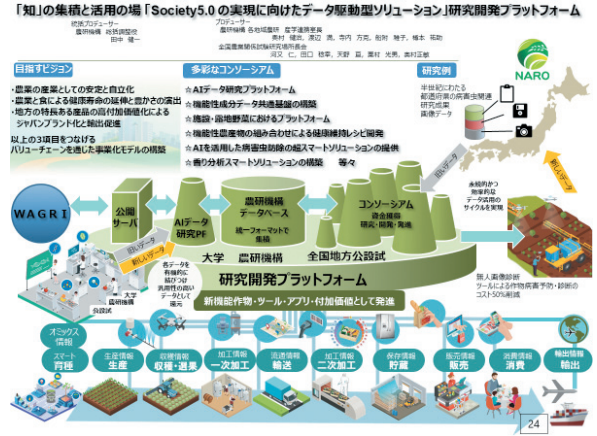
6. スマートフードサプライチェーン

「スマートフードサプライチェーン」は、スマート育種で開発した産品を、安定的に低コストで消費者に届けるまでのシステムの構築です。また、輸出まで視野に入れると、海上輸送に耐えられる



22

梱包品質採用なども必要になります。具体的には、パッキングの改善での鮮度維持、更に1次加工して長期在庫を可能とし、消費動向を食物生産にフィードバックして効率化したりすることです。農業と食で健康寿命の延伸と豊かさを実現するとともに、輸出では、地方の特長ある産品の高付加価値化とジャパンブランド化を実現して、2030年の5兆円の実現に貢献します。



24

『『知』の集積と活用』の場『Society 5.0の実現に向けたデータ駆動型ソリューション』研究開発プラットフォーム』と命名し、農研機構が47都道府県の農業関連試験研究場、大学と共に、スマート農業関連の研究を進めています。中部地区は、多様性ともものづくりの強みがあり、本シンポジウムが、スマート農業の普及に役立つことを期待しています。

■ 基調講演

「日本農業の新たな潮流～アグリビジネスの台頭、スマート農業の実用化～」

株式会社日本総合研究所創発戦略センター

エキスパート 三輪 泰史 氏



2002年
東京大学農学部国際開発農学専修卒業
2004年
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 同年 日本総合研究所 入社/株式会社農林漁業成長産業化支援機構 (A-FIVE) 社外取締役、食料・農業・農村政策審議会委員 (農水省) 等を兼任

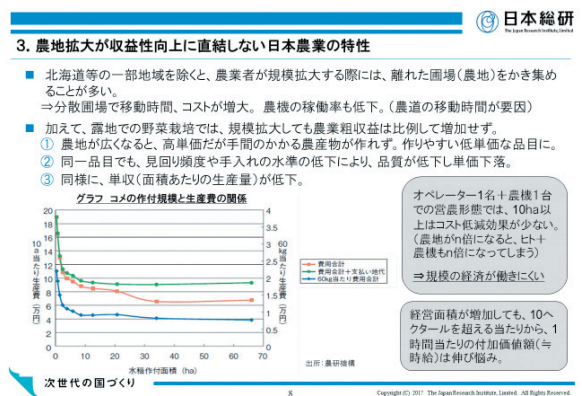
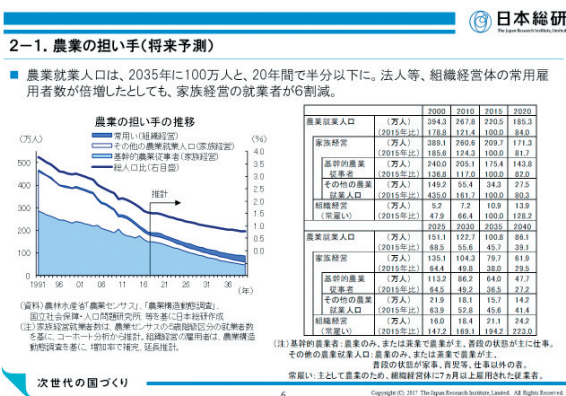
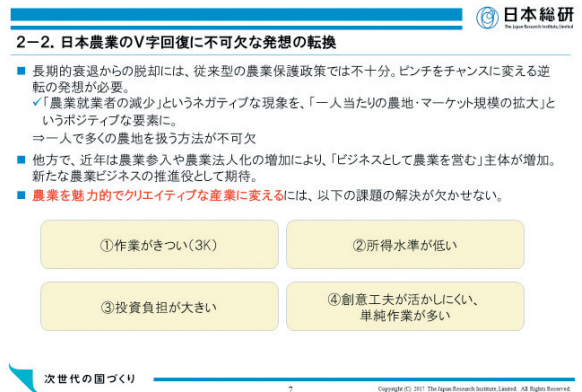
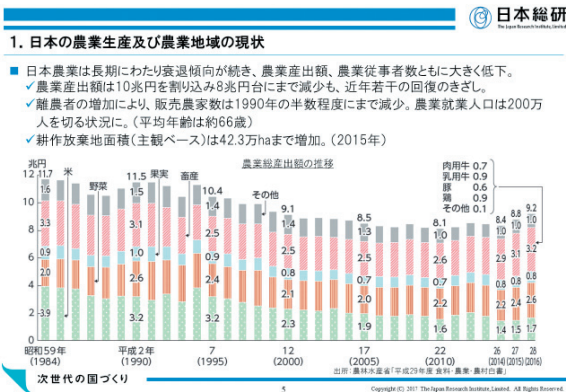
株式会社日本総合研究所 (以下「日本総研」) で、スマート農業の企画・実践に取り組むと同時に、「日本の農業を応援する活動」を行っています。農水省食料・農業・農村政策審議会畜産部会長、甘味資源部会長代理、企画部会長代理など農水省の部会活動、また農業ベンチャーに投資する官民ファンドの、株式会社農林漁業成長産業化支援機

構 (以下、「A-FIVE」) の取締役を務めています。全部で19の国、自治体、民間の委員に就いており、中でも内閣府の戦略的イノベーション創造プログラム (以下、「SIP」) で、農業分野のサブプログラムディレクターとして、スマート農業の普及に努めています。

1. 日本の農業の現状

日本の農業は、総産出額が2015年8.8兆円、2016年9.2兆円と2年連続で上昇し、回復基調にあります。これは農業の産業化や競争力の強化などの、政府方針が一定の成果を挙げているためです。

しかしながら、農業就業人口は、2015年220万人、2020年185万人、2035年100万人と急速に減少する見込みで、耕作放棄地も大幅に増加します。このままでは、中国や東南アジア、南米からの輸



入穀物や野菜の急増が避けられず、今後も国産の安全でおいしい農産物が供給されるためには、スマート農業の普及が重要です。農業就業人口の減少は、残された農家にとって大きなチャンスになり得ると考えます。すなわち、農家は隣家が農業をやめたら、土地の貸与で農地が拡大する可能性があり、これが全国的に起これば、農業就業人口が減少しても農業総産出額の減少を回避できます。担い手の減少が、農業の衰退に直結するわけではありません。

2. スマート農業の導入

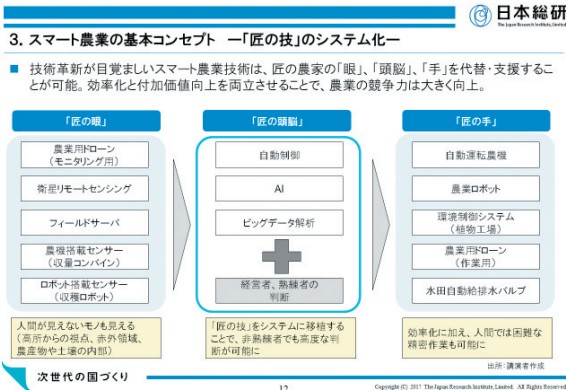
農業者の減少は、残された農業者にとっては、機会創出が増えてチャンスではあるが、これまで農業者が減少しても農家一戸あたりの収入は増加していない。農地の拡大による機会創出を、農業者の収入の増加につなげることが重要です。

詳しく説明すると、現在は、水稻の作付面積が増えても、面積当たりのコストが必ずしも下から

ず、収益性が改善しません。放棄された農地が容易に入手できず、手に入れた農地は分散しており、各農地に行き、そこで機械の設定や撤収が必要です。ナス、トマト、キュウリなどの野菜は、作れば採算は取れますが、手間がかかるため面積の増加がコスト低減につながらない。農業者は、農地が倍になり収入を増やすチャンスがあっても、手間のかからない安い作物へシフトせざるをえません。スマート農業が実現できれば、農家1人あたりの売上、利益が3倍、4倍に増加して、1人あたりの年収1,000万円も可能と思います。

3. スマート農業のコンセプト

スマート農業を、「眼」、「頭」、「手」に3分類して考えています。これは、熟練を必要とする農家の匠の技を、経験の浅い農家が行うための、3ポイントです。スマート農業の開発を行う場合は、センシングの技術は「匠の眼」、AIは「匠の頭脳」、ロボティクスは「匠の手」のように、自社の強み



を整理して考えればよいと思います。

4. 匠の眼

1. 「匠の眼」: 農業用ドローン

- 様々な分野での利用が進むドローンについて、農業分野でも圃場情報の収集や種子散布等での活用事例が出始めている。
- ヘリコプターと比べて小回りが利き、操縦性、安全性に秀でており、今後の普及が期待。ただし、ドローンの耐荷重は数kgから数十kg程度のもので多く、小型ドローンでは農業や肥料等の重量物の散布には不向きな場合も。(近年、農作業用の高スペック機が登場)
- 圃場の画像データだけでなく、さまざまな波長のデータが取得可能。それらのデータをもとに、圃場や農作物の生育状況・品質情報等を把握することもでき、最適な作業計画の立案やこまめな品質管理を実現。

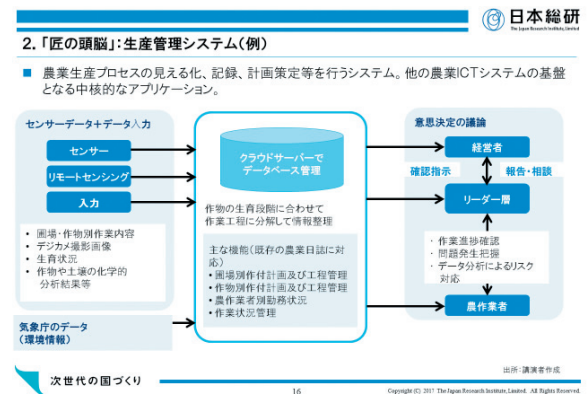
「匠の眼」の例として、農業用ドローンは、赤外線や紫外線の波長でヒートマップを作成し、作物の生育状況、害虫による被害状況などを、広範囲に把握できます。

1. 「匠の眼」: 農業用ドローン

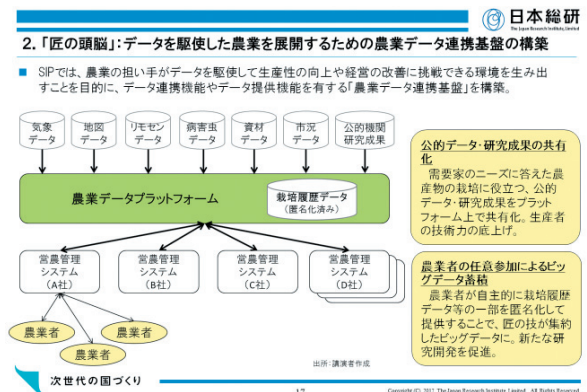
ドローンで、土壌中の水分含有量、農作物のクロフィルの量、米や麦のたんぱく質の含有量も

測定できます。人には見えない「眼」を持ち、リモートセンシングで多様なデータを把握して、農業者はより高度な判断やリスクの早期発見ができます。また、害虫被害を受けたところだけ集中的に、農薬散布も可能です。

5. 匠の頭脳



「匠の頭脳」では、農場の生産管理の高度化です。作業記録を、スマートフォンやタブレットPCで管理する、農業者が増加しています。従来は農薬散布・水やりなど、個別に作業日誌に記入しました。現在は、IT管理ツールが開発されてデータの高度化と共有化が進んでいます。広くて、遠隔地に散らばった農地を管理する必要があり、製造工場のように、一括して効率的に管理する必要があります。

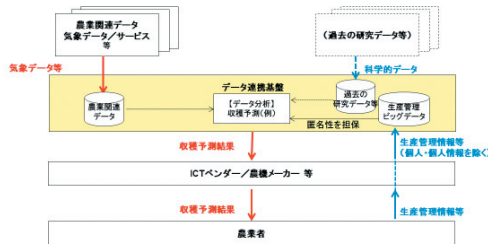


また、SIPでは、気象や栽培履歴データを取り入れた「農業データプラットフォーム」を整備しています。これは、経験不足の農家が、経験豊富な

熟練農家にはすぐには追いつけないので、多くの情報をAIで解析して、最適解にアクセスできる仕組みです。240社以上からデータ提供を受けて、システム構築中であり2019年3月末に完成し、農家は無償で使用できます。特に、簡便なシステム構築に配慮しており、アプリケーションを開発して、慣れない農業者でも簡単に使えるシステムです。

2. 「匠の頭脳」：データ連携基盤の活用例

- 収穫予測の場合、生産者より提供された生産管理情報を、気象等の他のデータと共に分析・加工することで、収穫日、収穫量などの予測結果を提供する。（従来のように各ICTベンダーがデータを蓄積するよりも効率的。オープンイノベーションも促進）



次世代の国づくり

18

Copyright (C) 2017 The Japan Research Institute, Limited. All Rights Reserved.

このシステムのメリットの一つを紹介します。田植えなどの作業記録、場所の情報などをデータ連携基盤に入力すると、気象データや過去さまざまなデータから、未来の予測を入手できます。例えばイネの収穫予測のアプリケーションがあり、スマートフォンに「何月何日に収穫できる」と表示される。

最近、「コシヒカリ」だけを作る農家が減っています。その理由は、早期に田植えして刈り取れる、他の米の生産も行ない、田植え機の稼働率を上げているからです。また、農作物が何月何日に収穫できるかわかれば、計画的なパートタイマーの採用、早めに納入日情報も入れた販売活動ができます。農作物の収穫時期がわかれば、農家のビジネスの可能性が広がり、担い手不足の解消にも役立ちます。

6. 匠の手

「匠の手」の1例は、無人の自動運転農機です。1人が2台のトラクターを同時に操縦できれば、人件費は半分になります。仮に面積が2倍に増えても、人件費は上がりません。今後はコンバイン

3. 「匠の手」：自動運転農機

- 農作業時間の中で占める割合の高い農機の運転について、ICT/IoTを活用して自動化する研究開発が進んでいる。（内閣府SIP次世代農林水産業創造技術を始め）
 - ✓トラクターの自動走行については、GPSガイダンス（GPSによる運転支援）農機が既に商品化。
 - ✓複数台のトラクターの無人運転も技術開発が進み、現場での実証が順調に進んでいる。（トラクターに搭乗せず、外部から複数台をタブレットPCでモニタリングする形を実現。）
- 農地間移動に関する法規制や、圃場内での事故発生時の責任分界点等の取り決め等が重要。
内閣府「SIP次世代農林水産業創造技術」での実証事業の様子



出所：講演者撮影

次世代の国づくり

21

Copyright (C) 2017 The Japan Research Institute, Limited. All Rights Reserved.

や田植え機でも自動運転農機が開発される予定です。

3. 「匠の手」：自律多機能型農業ロボット「DONKEY」



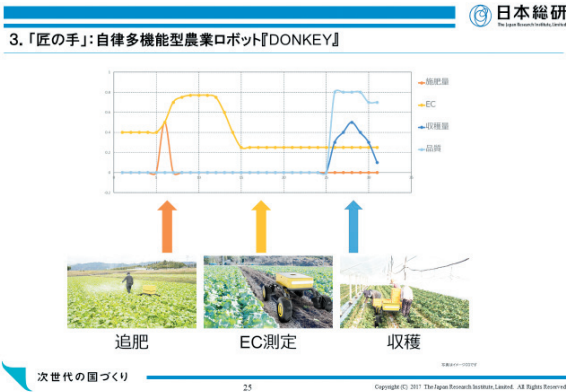
次世代の国づくり

24

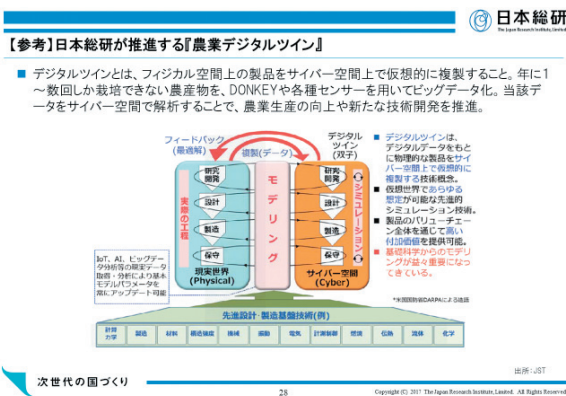
Copyright (C) 2017 The Japan Research Institute, Limited. All Rights Reserved.

「MY DONKEY」は、日本総研が開発した最新の農業用多機能ロボットです。上部のアタッチメントを付け替えれば、1台で数種類の作業ができます。「MY DONKEY」には、「農業者と作物をつなぐIoT」、「農業者とともに成長し、農家の方が育てるロボット」、「地域と共に栄えるロボット」の3つのビジョンがあります。30kg以上の農薬や液体肥料を運ぶことができ、イノシシ撃退のための超音波発生装置を装着して、無人で夜間巡回します。多用途ロボットにして、農家の保有コストを低減できます。

栃木県のナス農場の活用例を紹介します。ロボットが、作業者を追尾して肥料を撒き（追肥）、不要な葉の摂取作業を行い、収穫物を運搬します。ナスは、生育の為に3枚残して他の不要な葉を取りますが、時間・場所・量などの摂取データを蓄積しています。そのほかに、農薬や肥料投与の履歴、収穫量、葉の間引き量、実の数を自動計測し



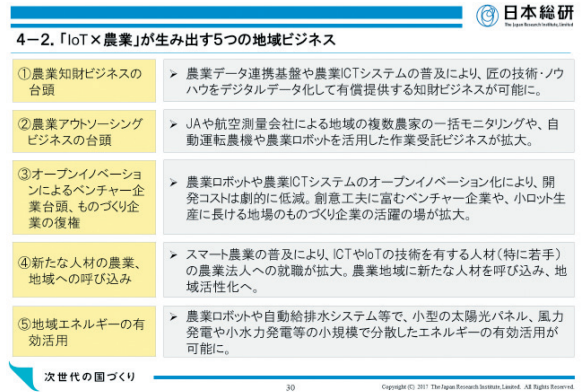
ます。他の農園のデータと比較して、自社の生産効率の改善に役立てることもできます。



現実のデータをシミュレーション上で計算して、コンピュータで新しい農法を開発できるかもしれません。カキナは、栃木県のアブラナ科の伝統野菜で、地元の農家も作ったことがないですが、伝統野菜をロボットやデータ農法を使うことによって、1〜2年で作れないかチャレンジしています。

7. まとめ

ロボットやIoT、AIを使うことで、農業のきつい作業から解放され、農業にできる人口が増え、農業のダイバーシティ化が進みます。新しい技術で若い方や企業をリタイヤした人で、農村に行つて新しい事業にチャレンジする人が出てきます。日本総研の農業ロボットは、実は『下町ロケット』のような墨田区の小さな町工場で製造されており、普及すれば町工場の仕事も増えます。農業ロボットやドローンは電気で動きますが、隣の農家から



電気をもらうケースも出てくる。農村には小規模水力発電や小型ソーラーパネルがたくさんあります。発電量が小さすぎて電力会社に電気を売ることができないので、全部それが放電されています。農業の特例で何とかならないかと提案しています。電気のおすそ分けを農家間で認めると、農村の中で資金循環します。農業用の電気代の月額2〜3万円が隣の農家の現金収入になれば、地元の消費に貢献できます。このようにスマート農業は、地域全体を変えていく力があると思います。

■ 基調講演

「甘くない企業参入とスマート農業」

株式会社日本経済新聞社編集委員

吉田 忠則 氏



1989年京都大学卒業、同年日本経済新聞社入社。流通、農政、行政改革、保険会社、中国経済などの取材を経て2007年より現職。2003年に「生保予定利率下げ問題」の一連の報道で新聞協会賞受賞

企業の農業への参入や、スマート農業についての実態調査を実施しています。メディアの農業に対してのステレオタイプのものの見方を、いかに実態を反映して改めることができるか、と考えています。いくつか事例を紹介して、既成概念にとらわれない「農業の現状と今後」について話します。

1. 農業に関するイメージについて

まず「農協は農業を疎外している」という見方があります。農協関係者は「なぜそんなことを言われなければいけないのか」と思うでしょう。「農水省は農業の役に立ってこなかったのではないか」という意見もあります。また、農林族の政治家は「農村票を気にして農業の強化を妨げた」というイメージが定着しています。政治家の中でも小泉進次郎（自民党前農林部会長）氏は例外で、小泉氏が「農政の世界に登場して全農を改革する」とメディアが報じると、それに連動して「全農は改革すべき問題だらけの巨大組織だ」という印象が強まります。

次に「兼業農家は日本の農業の発展をずっと妨げてきた」という論調があります。つまり、「零細だが数の多い兼業農家が農地を手放さず、専業農家の農地拡大が進まなかった」というものです。しかし、戦後の高度成長の中で兼業農家の果たし

た役割を考えれば、兼業農家を中心とする日本の農業の仕組みが崩れることは、非常に深刻な問題をはらんでいる。農業生産と社会の安定に寄与した、兼業農家という「巨大な集団」が高齢化で引退していくということが現実起きています。中国では2億人以上が農村から出稼ぎに出て、社会問題となっています。日本では、農家が自宅から工場や会社に勤めに出ることができたので、兼業が成立しました。

「企業が農業をやるべきだ。企業が農業をやれば、うまくいくはずだ」という考え方もあります。企業が農業に参入すると、「農業危機の救世主」といったイメージの記事になることが少なくない。では、企業は農業の救世主になっているのでしょうか。植物工場の立派なLEDを見て、多くの人は「日本の農業を救ってくれる」と誤解します。

2. 企業参入の事例紹介

施設と作物のミスマッチ

- ・ 大量生産型の施設で、高糖度トマトのミスマッチ
- ・ きっかけは感動
- ・ 気候の違い。冬は暖房でのいだが...
- ・ 日本中の農家を系列化するはずだった
- ・ 指南役とのトラブル
- ・ 日本の農業を救うため？



あるメーカーが、オランダ型の栽培施設でトマト生産を始めましたが、2年ほどで撤退しました。理由は、大量生産に向けた大規模な設備を作り、高糖度の品質の高いトマトを栽培しようとしたことにあります。施設と作物のミスマッチです。当初は大きく報道され、見学者も多かったが、苦境に立つ頃には世の中の関心が薄れ、取材が減っていました。農業に対する経験と理解の不足が招い

た失敗です。製造業としては豊富な実績があっても、それを農業に応用するのは簡単ではないことを示しています。

農家の生産性に追いつけない

- 有力農業法人と連携。イモを中心に露地野菜
- 13ヘクタールに拡大、しかし圃場は分散
- 本社の基準に満たず、販路開拓の本末転倒
- 野菜を安く買うための実験農場。その意味で成果も？



ある食品関連企業は「現場に行って農業をやってみろ」と若手社員を派遣しましたが、若手は「やればやるほど農家に勝てない」と挫折して撤退しました。当初は、農業に骨を埋める覚悟でしたが、実際に始めてみると、「1年目に作業日誌をつけて何とか覚えたと思ったら、2年目は天候が変わってうまくいかない」など苦労の連続でした。親会社は食品会社ですが、基準を満たせず仕入れることができないので、若手社員は他の販路を探さざるを得ませんでした。「無駄が多くて農家のコストは高い、農薬は減らせるし、改善の余地があるだろう」と農業に参入しました。結果的に若手社員が「農家はすごい」と理解できたことが収穫でしょうか。

コミュニケーション不足の6次化施設

- 国産野菜の確保のため
- 有力法人と6次化施設
- 「キツネとタヌキの化かし合い」、農家の離反
- 売り方、売り先とも不安定。営業マンはリタイア社員
- 本社と現場の対話不足
- 地場の小施設へ回帰



別の食品メーカーは、関東で農業法人と貯蔵・加工施設の運営を始めました。「低温で長期間貯蔵し、農作物の供給不足のとき貯蔵しているもの

を供給して、安定的にもうけよう」と考えました。仕入れた野菜をジュースに加工する設備もそろえました。農水省のホームページでは、6次産業化のモデルケースとして紹介され、補助金も相当の金額を受け取りましたが、撤退しました。理由は、企業と農業法人の考え方の違いです。農家は相場が高くなれば、他の業者に野菜を売ってしまうので、企業は供給不足の時に売れる野菜がありません。また、企業は企業で販路を確保できなかった。

また、某外食チェーン店は、神奈川県と山梨県で、野菜と米の生産に参入しました。参入の狙いとして、店長経験者の新天地として農業を考えました。農家は平均70歳近くで、店長は40代とまだ若く、親会社が農産物を買取ってくれると期待しました。まとまった圃場を確保できずに、分散して苦労している中で、早急な黒字化を求められて撤退しました。次から次へと30種類の野菜に手を出しましたが、親会社が仕入れたのは3種類でした。

落ちた復興のシンボル

- 東日本大震災を受け、補助金で植物工場
- 「水耕栽培は未経験」。栽培ノウハウも販路もなく、一度も黒字化せず
- 野菜を裏で捨てていた
- 杜撰なコンサルティング
- いまは地元の物流会社が買い取り、再生へ挑戦



これは企業参入の例ではありませんが、東日本大震災後で被災した農家が多額の補助金を活用し、環境制御型の栽培施設をつくり、葉物野菜の生産を始めました。「復興のシンボル」として話題になりましたが、撤退しました。原因は、水耕栽培の経験が無く、任せたコンサルティング会社の計画は、露地栽培のホウレンソウの数倍の値段で売って利益を出すというずさんなものでした。メディア、農協、地方議員など多くの訪問者があり、作っているところを見せざるを得ない。見せるために作って、裏で捨ててビニールシートで隠していま

した。

希望の技術の裏側で

- 植物工場の真価「低カリウムレタス」
- なぜレタスは大きくなかったのか？
- 「確実な需要」が招いた誤算
- 販売会社が解散、「希望の技術」は何処へ



次は、経営問題ではなく商品の課題です。低カリウムレタスは、カリウムの摂取を制限されている腎臓病患者向けに注目されています。植物工場は、カリウムの含有量を低く抑えるような、特殊な生産方法に適しています。しかし、大手企業の数社が共同で設立した販売会社が今年清算になりました。

理由は利益が出ないからです。低カリウムレタスが必要な患者は大勢いますが、生産効率は高くない。カリウムは、植物の成育に重要な要素であり、カリウムを抑えると小さいレタスしかできない。2つを1袋に入れて売るので効率が悪くなる。また、カリウムは外側の硬い葉に多く含有されるので、この葉を取り除きます。そうするとますます小さくなる。植物工場に適した商品ですが、ビジネスにはなりません。高齢化社会において重要な技術で、途絶えさせてはならないと思います。

3. 産業としての農業

日本は食品ロスが年間数百万トンあるにもかかわらず、海外から大量に農産物を輸入し、農産物は常に過剰な状態にあります。安心した食生活を送れる半面、農業は、捨てられるものをたくさん生産していて、産業として収益性は低い。国民に不満はないが、農家も参入した企業も、厳しい経営環境にあります。

農業に参入した企業の農地は、3ヘクタール未

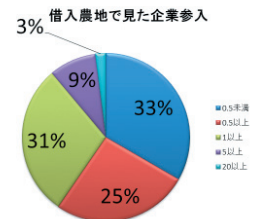
農業がもうからないのは国民の幸福？

- 食料事情の安定≠過不足ない状態
- 食料はつねに余裕のあることが食料安保
- 食品はつねに余剰状態。価格には下方圧力がかかる＝主食であるコメはその象徴
- 農業の低収益性＝豊富な外貨を持つ先進国農業の宿命



企業参入の平均面積は2.9ha

- 農地を借りる形での参入は自由になったが...
- 農地保有限限は本当に参入障壁なのか？
- 野菜41%、米麦18%。既存の農家と比べて？



満と狭く、農家と同規模です。企業であれば大規模農業と期待されたが、結果的に一般農家と変わりません。また、露地野菜や施設園芸が収益が高く、土地利用型の米や麦の生産をしている企業は少数派です。

積み上がった教訓

- 「農業の再生に貢献したい」の「上から目線」
- 「農業はもうからない」は企業も共通
- 既存の農業に学び、交流し、その先にイノベーションを



多くの企業は参入する際に、「農業の再生に貢献したい」と発表します。「高齢化が深刻で、耕作放棄地も激増し、食料問題が懸念される農業の復興に貢献したい」という言葉は美しく響く一方で、「自分たちがやったらうまくいくのではない

か」という上から目線を感じます。実際には、農業がもうからないのは企業でも同様で、重要なのは「既存の農業に学び、農家ときちんと交流し、回り道でもいいから、その先にイノベーションを見いだすこと」と思います。

4. 企業参入の成功事例

既存の農業に学ぶ愚直路線

- 21カ所、350haで最大級
- 雑草が生えた。トップが「草刈り行くぞ」で総動員
- 赤字は回避へ。だが棚を埋めつくすのは無理
- 「まだセミプロ」
- 労働環境は？
- GAPとJAS有機。グループ農産物のベンチマークへ



イオンアグリ創造株式会社（以下、「イオンアグリ」）は、イオングループの農業会社です。農家から「雑草がたくさん生えていて、田んぼを雑に扱う人たちは認められない」と言われたことがあります。イオンアグリは、すぐに田んぼに行って、雑草取りをして信頼を回復しました。地域の信頼を得ることが、いかに大事かを分かっているからです。

野菜流通が植物工場に参入

- すでに黒字化
- 親会社は野菜の転送会社。物流会社もグループに
- 店頭から出発、スーパー価格を模索
- 第二工場で日量5万株
- フランチャイズ展開へ



京都の株式会社スプレッドは、2007年に植物工場に農業に参入し、すでに黒字化しています。親会社は野菜の流通会社ですが、「大量に販売するためにレタスの店頭価格を200円にする」と明確な目標を掲げ、実現するためにオペレーションを

合理化して、パートタイマーを半分に減らしました。

日量25万株の衝撃

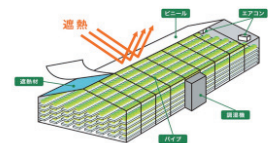
- 半導体商社が植物工場に参入
- 複数の工場を同時稼働でイノベーション
- ベンチャーから企業農業へ
- コンビニ流通を変革する



半導体商社の株式会社バイテックホールディングスは、植物工場を2018年に4工場建設し、更に2019年に2工場を建設予定です。ベンチャー企業と違い、上場企業で資金力もあます。最初の工場はコンサルタントに頼らざるを得ず、工場内の物流方法などで課題がありましたが、新工場を建設するたび改善を進めました。例えば、物流ではコンベアの上と下でケースを運ぶ2ウェアーにするなど、スペースの効率的活用を進めました。現在は収穫機械の自動化、移植の自動化にトライしています。1日のレタスの総出荷量を25万株にする予定で、完全自動の植物工場の実現に、チャレンジしています。

ビニールハウスが工場に

- 頑丈な建物が環境制御に優れている訳ではない
- 劇的な低コストの秘密はアルミの遮熱シート
- 高級精進料理店はなぜ工場野菜を採用？



プランツラボラトリー株式会社は東大発のベンチャー企業で、既存のビニールハウスを植物工場にする技術に取り組んでいます。東京大学農学部教授の河^{かわ}緒^{はた}実^み之^の氏は、「環境を外界と遮断するのは、頑丈な建物とは関係ない」と考え、アルミの遮熱シートを使用してビニールハウスを完全に封鎖し、外からの熱を97~98%遮断する技術を同社

と共同で開発しました。従来の巨大な植物工場と比べて、低コストかつ短期間で植物工場を建設できます。すでに野菜を都内の料亭に納入しており、今後、本格稼働する予定です。今後、農家の育苗ハウスや企業の農業参入でも活用されると思います。

環境制御の先の先

- 光合成のスキルとパフォーマンスを検知
- 「匠の技」を超える可能性
- センサーをいくつ設置？「その質問はナンセンスです」



愛媛大学発のベンチャー企業であるPLANT DATA株式会社は、蛍光を当て葉緑体の光合成量を検出する技術を開発しました。農家が植物の変化を見て察知するより早く、異変を検知します。未来に向けた貴重な技術で、センサーは究極的には1つ設置すれば、広い植物工場でも工場内の環境が均一であり、十分計測できるという考えです。

農家は必ず田んぼに行く

- 「がっかりな機械」が現場を変える
- なぜ農家は田んぼを見に行くのか
- 人のスキルの向上とスマート農業の連携
- 「結」の復権



有限会社横田農場は、九州大学農学部教授の南石晃明氏と、水田に給水するシステムを開発しました。日本の水田はパイプラインではなく、吹きさらしの開水路で水を入れます。パイプラインなら自動給水装置の開発が容易ですが、開水路はごみなどが入りやすい。わら、砂利も入り、吸水口を自動制御で閉鎖しようとしても、封鎖できない

場合がある。そこで「ししおどし方式」を考案しました。このシステムは、田んぼの水位の上限と下限はあらかじめ設定し、あとは自動制御でししおどしが上がったり、下がったりする仕組みです。水田に水と一緒に砂利やわらが多少混入しても問題はないという発想です。いくら自動化技術が発達しても、農家が一度も水田に行かないことはありえないと考え、農家の技術の熟達や向上も考慮して開発に取り組んでいます。

畑に登場したカラオケボックス

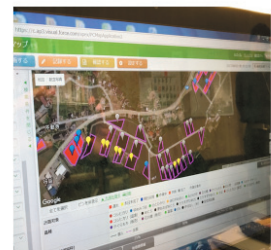
- カラオケボックス？じつは工場型の育苗ハウス
- 機材は中国から輸入。制御盤も手製
- そんな農家だからこそ
- AI制御の少量多灌水システムを導入



栃木県のあるトマト農家では、余ったカラオケボックスを栽培ハウス内に設置し、中国で買ったLEDで育苗ハウスにしました。育苗の環境制御やLEDは、コントロールパネルを自作しました。農家自身でコストを抑えて機械化できるので、企業が参入してスマート農業を大々的に行う事だけが、方策ではないと感じます。

カイゼンが農業を鍛える

- クラウドサービスとカイゼン活動が車の両輪
- 「ずいぶん散らかってるね」
- モノの住所を決める
- ジャストインタイム
- 小改善活動で農家が自ら工夫



有限会社鍋八農産は、トヨタ自動車株式会社(以下、「トヨタ」)が開発した「豊作計画」というIT管理ツールを使って水田の管理を行っています。このシステムはよく「クラウドサービス」による広大な農場のデータ管理によって、経営効率

が飛躍的に向上する」と紹介されます。ところが、実際に大事なものは、トヨタのスタッフが農場に行って、課題の見える化や道具の片づけ方など、クラウド以前の改善と一緒に取り組んでいることです。

5. まとめ

農協関係者、農家がこのようなシンポジウムに参加し、興味を持って聞くことは、スマート農業

の進展の第一歩だと思います。また、農家が「聞きたいな」とたくさん集まるようなシンポジウムであるべきだと思います。農家の方たちが行列を成すようにスマートアグリに興味を持って来る、そうでなければ、農家の生産現場に現実に起きつつあることについて認識が欠けているものがあるのかもしれない。あるいは、それを供給するメーカーやベンチャーや開発側にも農家に届いていないポイントがあるのかもしれないと思います。

■パネルディスカッション■

「スマート農業への企業と農業法人等の取り組み」

〈パネリスト ショートスピーチ〉

イオンアグリ創造株式会社

代表取締役社長 福永 庸明 氏



1995年ウエルマート株式会社（現マックスバリュ西日本株式会社）入社。2006年マックスバリュ西日本株式会社農産商品部長。2009年イオン株式会社アグリ事業プロジェクトチームサブラーダー。2012年イオンアグリ創造株式会社代表取締役社長。

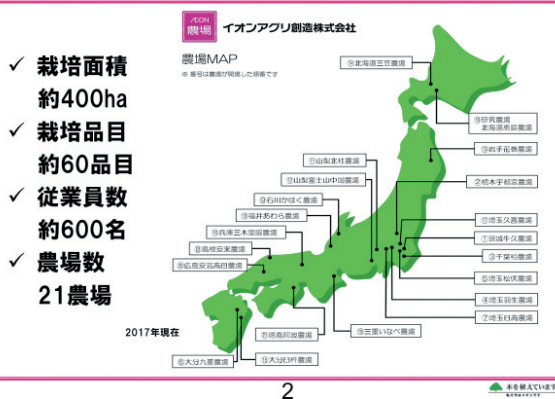
設立時は、従業員をイオン株式会社（以下、「イオン」）で社内公募したが、カーテン販売などに携わっていた農学部出身者から募集があり、組織・体制づくりでは、比較的順調にスタートできました。

2009年7月に茨城県に牛久農場を開場しました。農地法改正前のため、当初は特定法人貸付事業としてスタートしました。参入時は、マスコミから「黒船が来た」と批判され、「イオンは、地方の商店街をシャッター通りにしたが、農業も取り上げてしてしまうのか」とテレビで放送されました。実は、牛久市の農業関係者は、耕作放棄地の解消に大いに期待したのですが、残念ながら少し曲げて報道されました。その時に農業は何かと誤解されやすく、地域とのコミュニケーションが大切であることを学びました。

牛久農場を軌道に乗せたことで、埼玉県羽生市から依頼され、2010年10月に羽生農場を開場しました。手を広げずにまずは畑作から開始したが、地域の方々や羽生市からの依頼もあり、稲作も始めました。ところが、雑草があぜに生えてしまい、地域の方から苦情が出てしまい、翌日に私も参加して社員全員で草刈りを行ないました。当社にとっては当たり前のことなのですが、羽生市や地域の方々は「まさか大企業の人がそんなことをするなんて」と驚いたそうです。このような学びから

1. 会社紹介

直営農場展開エリア



イオンアグリ創造株式会社（以下、「イオンアグリ」）は、全国に直営農場21農場、栽培面積400ha、従業員600名の規模で、農業に取り組んでいます。

「地域の方々とすべてを共有しないと、農業はできない」と考えるようになりました。農産物の作り方は、地元の農業者から教授頂いた方が良く、他にも資材の販売業者、農薬の販売業者、種苗業者、肥料業者など、多くの方々にお世話になっています。当社では「昭和の農業」と呼んでいますが、「スマート農業」と、いかにマッチングさせるか考えています。

2. 会社方針

イオンアグリ創造株式会社は、お客さまの求める農産物の生産～供給に加え、日本の農業が直面している以下の問題解決に積極的に取り組んでいます。

- ① 「高齢化による離農・耕作放棄・後継者不足」を、農場運営と雇用機会の創出により解消します。
- ② 「先人たちが培った技術の伝承」「地域伝統の品種の存続」をICT活用により形式知化していくことに取り組んでいます。
- ③ GLOBAL G.A.P.を準拠することにより、「国内生産者の国際競争力の強化」に取り組んでいます。
- ④ 「女性が活躍」できる農業会社を目指し、イクボス同盟に加盟し取り組んでいます。
- ⑤ 若者が働きたい職業の一つになるように、働きやすい環境、人材育成に取り組んでいます。

当社は5つのvisionを掲げています。まず、担い手不足の農業の再興に貢献するため、高齢の農業者をパートタイマーで雇用し、ベテランから弊社の若手に技術伝承していただき、貴重な技術を継承していきます。また、輸出拡大や海外人材の雇用に備えて、グローバルGAPに準拠した農業をおこないます。加えて、従業員の男女比率が半々と女性比率が高いため、女性の幹部登用も進んでいます。農場長に女性もいますし、マネージャーも女性が多い。従業員の平均年齢が29歳で、産休・育児休暇なども男女平等に取得できるように配慮しています。「農業で働いてよかった」と思えるように、職場環境や人材育成に力を入れています。

3. 採用状況・人材育成

人手不足が深刻ですが、農業を希望する若者は多く、募集40人に対し、応募は4,000人あり、倍率は100倍です。就職先として農業を考えています。

各地にある農場を運営するためには、優秀な社員を育てるのではなく、リーダー・経営者人材を育てる必要がある。



社員には、「学ぶ力をずっと持ちなさい」と諭しています。若手の人材育成には力を入れて、1年次、2年次、3年次までは年次研修、その後の若手人材育成研修、昇格時の経営人材育成研修など充実しています。トップの私も、20%は研修に時間を使います。「独立志向の若者の教育は無駄では？」との声もあるが、教育を受けた社員が独立して、将来は日本の農業を引っ張っていけばよいと考えます。また、「学んだら、行動しろ」と教育します。製造業が工場の製造現場で考えるのも、農業が畑に草刈りに行くのも同じです。イオンのDNAは、「挑戦をし続けることをやめてはいけない。行動力を持ってやろう」ということです。また、「行動した結果を数字で分析して、次につなげる」ことも大事です。

4. 久喜農場での取り組み

次世代施設園芸埼玉久喜拠点



「埼玉次世代施設園芸コンソーシアム」として、埼玉県の久喜農場で、新たな農業に取り組んでい

ます。

失敗から学ぶ 各工程における問題点の抽出 

すべての作業で業務手順書を作成

- 業務の分類(大分類、中分類)
 - 業務名
 - 業務目的
 - 準備物
 - 手順
- ※オペレーションは常に改善


生産管理システム
運営マニュアル

課題
誘引方法などの明文化しにくい業務への対応

たとえば
大分類→栽培、中分類→片づけ
業務名：ハウス内の翌日準備



久喜農場では、農業の各工程の問題を抽出して、業務手順書を作成し、若手社員でも分かりやすいように、マニュアル化しています。

失敗から学ぶ コスト分析(生産管理システムの改善) 

<生産費の内訳>

材料費	種子 培地 肥料、農業、etc. コスト削減の可能性あり
20%	
人件費	圃場作業 収穫 選果・出荷作業 その他
40%	
経費	
40%	

(1号棟1作目の実績)

<圃場作業時間の内訳>

作業種	割合 (%)
定植	8.5
芽かき	17.0
葉かき	7.0
摘果	6.5
摘芯	1.8
誘引	24.1
肥培管理	0.7
農業散布	0.9
収穫	33.4

コスト低減のために、最大経費である人件費の内容を分析して、各作業の課題とコスト低減策を検討しています。

5. 固定観念の打破

お客さまのために何を解放するのか 

今までの固定概念を壊す



- 電話 場所の固定概念を解放
- VTR 時間の固定概念を解放
- シェアリング 所有の固定概念を解放

我々の農業は何の固定概念を解放させるのか

鮮度 規格 物流 働き方 栽培方法 技術 …

「お客さまのために何を開放するのか」とは、いかに固定概念を壊すかということです。「昭和の農業」から、いかに脱皮するかです。歴史を振り返れば、固定電話から携帯電話に替わり場所の固定概念が解放され、VTRは録画することで時間を解放しました。今後はシェアリングの普及で、所有という固定概念がなくなります。

「農業は何を解放させる必要があるか」を考える必要があります。鮮度、規格、物流、働き方、栽培方法、技術、多くのポイントがあり、その方策として「スマート農業」があります。但し、ロボットは万能ではなく、部分的に機械の方が進んでいるだけです。スーパーコンピュータも、計算は人間のはるか先を行くが、違うことができない。従って、AIを使って特化できる部分、人間にしかできない部分を考えながら、農業に取り組んでいます。

<パネリスト ショートスピーチ>

トヨタ自動車株式会社

アグリバイオ事業部主査 灘波 猛 氏



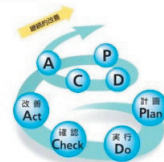
2016年 トヨタ自動車株式会社 アグリバイオ事業部主査
トヨタ自動車が開発したIT管理ツール「豊作計画」による生産工程管理の仕組み構築と現場改善によるムダの排除で、農業の生産性向上と人材育成を推進中

1. 農業への参入目的

つなぎ、育み、創り出す。 TOYOTA

トヨタの想い

- 目的
農業の持続的成長に向けて、
農業者の困りごとと解決につながる農業支援事業を創出
- ねらい
トヨタ生産方式を農業に応用し、経営基盤を強化
現場改善のノウハウを活かし、農業を担う人づくりに貢献



トヨタ自動車株式会社（以下、「トヨタ」）は、よい車をつくってお客様に喜んでいただくとともに、地域社会の発展に貢献することが会社方針です。農業では、持続的成長に向けて、現場改善のノウハウを生かして、農業を担う人づくりに貢献したいと考えています。製造業も農業も「ものづくり」という点では同じであり、トヨタの現場改善のノウハウが、農業にも生かせると思うからです。

つなぎ、育み、創り出す。 TOYOTA

これまでの取組み

- 2011年 鍋八農産（愛知）と米生産プロセスの改善に着手
- 2012年 IT管理ツール「豊作計画」の開発に着手
- 2013年 「豊作計画」と現場改善を組み合わせた実証を開始
- 2014年 米生産法人9社、石川県とコンソーシアム「米づくりカイゼンネットワーク」を設立し、農林水産省の「農業界と経済界の連携による先端モデル農業確立実証事業」に参画
- 2015年 JAグループ愛知との連携を開始し、県内4法人へ導入 豊田通商が取組む「しきゆたか」の生産法人へ導入
- 2016年以降 長野県、北海道など自治体との連携を強化・拡大

3

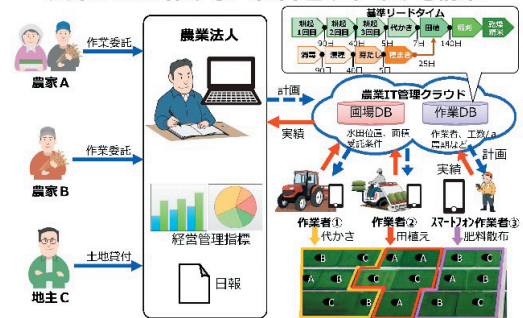
2011年に愛知県弥富市の鍋八農産で、米生産プロセスの改善活動に取り組み、トヨタ生産方式（以下、「TPS」）が農業に応用できることが分かりました。鍋八農産は、2,000枚のほ場の管理のために、膨大な紙の資料を使っており、また間違えもありました。それらを、TPSを取り入れたITツールを導入して、効率化できないかと考えました。トヨタの「改善スタッフ」が、農業と製造業の違いに苦労しながらも、ITツール「豊作計画」を開発しました。2014年には、愛知・石川の農業法人9社、石川県とトヨタでコンソーシアムを設立し、農水省の「農業界と経済界の連携に

よる先端モデル農業確立実証事業」に参画しました。2015年以降は、長野県、北海道など自治体との連携を拡大しています。「豊作計画」は、現在は全国の農場に採用され、各地で農作業の改善効果を出しており、農業者からの意見を反映して、より使いやすいシステムになっています。

「豊作計画」の二本柱は、IT管理ツールと現場改善を組み合わせた活動が特徴です。デジタル化されたシステムの提供にとどまらず、改善活動を通じて農業者の人材育成に役立っているとの評価を得ています。

つなぎ、育み、創り出す。 TOYOTA

「豊作計画」のシステム概要 農業生産における工程管理のしくみを構築



4

現在、「豊作計画」に類似した営農管理ツールは、40社で開発されており、これらはクラウド型で田植え、肥料散布などの実績を入力して、進捗が見える化するものです。「豊作計画」の特徴は、実績だけではなく、計画と実績が対比でき、遅れや過剰生産の回避、課題発生時の対応ができるので、継続的に現場改善できます。

2. 現場改善

つなぎ、育み、創り出す。 TOYOTA

「豊作計画」の二本の柱



デジタルとアナログを融合→「豊作計画」

4

つなぎ、育み、創り出す。 TOYOTA

現場改善活動

高技能者のスキルを活かした現場改善支援による人材育成

- ・4S、見える化
- ・現場改善
- ・小集団活動
- ・豊作計画と連動した改善



5

改善活動は、お客様である農業者と活動方針を決め、農業者自身が改善を進める会社の風土づくりを目指しています。TPSの教育は、講義だけではなく、現場の小さな問題を農業者と一緒に解決して進めます。基本メニューとして、整理・整頓・清潔・清掃（以下、「4S」）、見える化、小集団活動など、農業者と一緒にいきます。

最初に始めた鍋八農産では、トヨタが行かなくても、週1回の小集団活動が定着しています。今後も地域で活動が展開、定着できるよう、農業者、地域の農業支援組織と連携して、改善活動を進めていきたいと考えます。

〈パネリスト ショートスピーチ〉

農業生産法人有限会社鍋八農産
代表取締役 八木 輝治 氏



2012年「豊作計画」の試験運用開始
2012年～JAあいち海部鍋田支店地区
運営委員会委員
弥富市農政推進協議会委員 第45回日
本農業賞「個別経営の部」大賞受賞
第55回農林水産祭天皇杯受賞

1. 鍋八農産について

会社概要①

所在地 愛知県弥富市鍋田町

設立 平成10年1月5日

業務内容 米・麦・大豆の生産
米販売
加工製造販売

鍋八農産は、愛知県弥富市に本拠を置き、現在は、トヨタと新しい農業に取り組んでいます。

1998年に父親が会社を立ち上げて、2006年に私が、代表になりました。当初は、稲作専業でしたが、その後、麦・大豆などに拡大、現在は、米の販売、食品の加工製造もおこなっています。愛知

会社概要②

経営規模	水稻	145ha
	作業受託	70ha
	小麦	40ha
	大豆	15ha
社員数	社員	13名
	アルバイト	3名
	パート	8名

県を中心に、水稻は145ヘクタールあります。自社の農地、兼業農家やJAから依頼された農地で全て販売権を保有しています。また、田植え・稲刈りなど、他の農家からの作業受託が70ヘクタールあります。小麦と大豆生産は、稲作の農閑期を活用しておこなっています。145ヘクタールの農地は隣接しているわけではなく、20km離れた名古屋市や愛西市にあり、トラックで機械を運んで農作業をしなければなりません。作業受託まで含めると、さらに20km離れた場所もあります。中山間地や山間地では、あぜが2メートルを超えるような田んぼの管理も必要になってきています。移動などが大変ですが、農家の高齢化対策、耕作放棄地が荒地になるのを防ぐのに、貢献できればとの思いで、引き受けています。

社員は13名で、うち新人が3名の若い組織です。当社は65歳定年にして、20～30歳の社員が稲作を担当しています。全国から農業に興味のある方が、入社しています。稲作はきつい作業と誤解されがちなので、スマート農業がイメージを変えてくれればよいと思います。

2. スマート農業への取組み

取組みの内容

生産工程を効率的に管理、異常の見える化

Plan: 計画する (Plan)
Do: 記録する (Do)
Check: 確認する (Check)
Action: 振り返る (Action)

中心: 考える (Think)

トヨタと協力して新しい農業に取り組んでいます。従来の農業では、「振り返る」「計画する」「作業見える化」といったことはおこなわれていません。今では、これらに取り組むうちに、必要性が理解できるようになりました。

ICT活用

作業計画や確認



- ・作業圃場を作業者へ配信する
- ・作業状況の見える化し共有する
- ・データ活用、分析

豊作計画

- ・効率の良い作業展開を行う
- ・複数の作業者との情報共有する



08 第八年度

具体的に説明しますと、まずICTを使い作業計画を立て、現場での作業は、日々記録します。これにより、進捗率、品質、課題など多くの情報がリアルタイムで把握できます。20km離れた田んぼの管理は、作業忘れなどが発生すると、簡単に戻ってできません。作業進捗が見える化すれば、作業忘れなどは発生しません。特に当社の様な遠隔地の農地の管理には適しています。また、全員で進捗管理、計画を立案して、作業の効率が上がることも実感しています。スマート農業の機器を使うのは人なので、人と機器の連携が大切です。まずは社員全員で実践して、情報を共有します。そこから「今、これをやらなくてはいけない。こういうのが必要だ」と、社員が自ら感じる事が重要です。

改善活動

小集団活動

- ・生産性の向上を目指す
- ・安心安全な作業場をつくる
- ・議論をすることによって相互啓発につながる





- ・ICTのデータから改善点を見つけ活動する
- ・社内全体から改善点を見つけ活動する

08 第八年度

非農家の人、例えばトラクターを見たこともない人も入社してくるので、教育は経営者の重要な役割です。教育には小集団活動が役立ちます。「生産性の向上」、「安心安全な作業」など項目を

絞って、徹底的に議論し、現場で実践します。「事故が起きれば、それに向かって改善していく」そこから「日頃から安心安全な作業場をつくる」ということに発展させます。農業では、ヘルメットをかぶらずに作業するのが一般的ですが、当社は社員が自ら必ず着用するようになりました。以前は、私が「ヘルメットをかぶりなさい」と言っていました。それでは部下は育たず、徹底できません。小集団活動で課題を社員で共有し、各社員が自覚して、着実に成長しています。今日私がここにいられるのもうちのスタッフが成長して伸びているからです。本日は、現場で稲刈りをしていますが、スタッフに任せて、何の心配もありません。

愛知県は稲作の専門農家が多くて、地主から「草が多ければ、よそにかわってしまうよ」と言われます。全国的にも珍しい地域で、「地主に借りた土地で、一生懸命やらなくてはいけない」という自覚も強く、中部圏が、農業が盛んな地域である1つの理由だと思います。スマート農業など、新しい時代になり、中部圏の農業の発展に貢献できれば、と考えています。

■パネルディスカッション

モデレータ：福島大学農学系教育研究組織設置準備室室長 教授・農学博士 生源寺 眞一 氏

パネリスト：株式会社日本総合研究所創発戦略センターエキスパート 三輪 泰史 氏

株式会社日本経済新聞社編集委員 吉田 忠則 氏

イオンアグリ創造株式会社代表取締役社長 福永 庸明 氏

農業生産法人有限会社鍋八農産代表取締役 八木 輝治 氏

トヨタ自動車株式会社アグリバイオ事業部主査 灘波 猛 氏

1. 企業の農業参入について



生源寺 眞一 氏

1976年
東京大学農学部農業経済学科卒業
2007年
東京大学農学生命科学研究科長
2011年
名古屋大学生命科学研究科教授
2017年
福島大学農学系教育研究組織設置準備室室長

生源寺：2009年12月に農地法が改正されて、貸借であれば、企業は農業への参入が可能になりました。「業務執行役員の最低1名は農業を担当する」「農業を止めたら農地を返却する」の条件を満たせば、基本的に参入できます。企業の農業参入は2003年に特区でスタートしました。その後、特区が拡大して市町村が認可すれば、参入できることになりました。但し、当時の企業の参入は、耕作放棄地、もしくは耕作放棄の可能性のある農地に限定されていました。2010年からは通常の農地での農業参入が可能になり、現在は法改正前の5倍のペースで参入しており、政府の規制緩和策は一定の成果を挙げたと言えます。

イオンアグリは、農地法改正前の2009年に参入してから、すでに10年近く経過しており、事業も全国的に拡大しています。企業の農業参入の状況は、量的あるいは質的に変化してきていますか。

福永：弊社が参入時に、取得できたのは耕作放棄地でした。土ができていないので、当然農作物も十分に採れない。そのような課題があり、法律も改正された。弊社の農地を見て、直接農業に携わるのではなく、既存の農業法人への出資を選んだ企業も多かった。また、土づくりとは無縁の、植

物工場への参入も増加しました。

三輪：私は、企業の農業参入、農業者の法人化と会社経営を支援しています。「地元の農業を元気にしたい」というだけの、気合が空回りしている失敗事例が多かったのは、農業に関する技術が不足していることに加えて、下心があるようなプロジェクトが多かったと感じます。

例えば、「塩漬け（遊休）の農地の活用」「企業の高齢者対策」など、農業に「愛」がない参入もありました。最近では、農業参入の成功事例、農業に真摯に向き合う事例が報道され、成功の秘けつやスタンスを学ぶ機会が増えている。企業が肝に銘じるべきは、新規事業の立ち上げであり100%成功するわけではないという事です。新規事業やベンチャー企業も10年後に消える企業が多く、農業だけ特別ではありません。北陸を含めて中部圏は、ものづくりと農業が交わり、イノベーションが起きる条件がそろっている。単に農業の地域でなく、単に工業の地域でもないところをいかすべきと思います。中部圏は、中小も含めて地場の企業が、農業への関心が高い。若手経営者や大手企業の担当者が提案する事例も多く、他地域との違いを感じます。

八木：最初にトヨタから話があったとき、おやじは「どこが来た？トヨタ？乗っ取る気か」と言いましたが、一般的に農家は、企業に警戒感がある。私は「今までのやり方では、今後はやっていけなくなるので、変えていこう」と考えていました。「企業と一緒に農業を発展させよう」という強い思いのある経営者との連携が必要だと思います。

吉田：企業の農業参入に関する制度的な規制緩和は、2009年にリース方式であれば参入可能となっ

た時点で、大きな制度改革はいったん終了しました。企業が農地を買えないことが、参入を阻害しているとの見方があったが、農地を借りて地道に農業に取り組む企業が出てきて、制度上の参入障壁はなくなったと理解されています。

参入の成否については、イオンアグリのように、自社で農業を行い成功している会社は少ない。農業に真摯に取り組む会社の姿勢だと思います。また、カゴメはトマトの生産では日本有数の規模ですが、生産は契約農場に任せています。トマトの生鮮事業は10年間は収益面で苦労しましたが、その間に蓄積した技術を契約農場に提供して、事業を成功させました。パターンは違いますが2例に共通しているのは、地道に農業の難しさを理解し、長期的視野で乗り越えたことです。

福永：社員の管理が重要なポイントです。イオングループには労働組合があり、農家は、夏場の昼間は暑いので休み、夕方に働きます。休日は不要、深夜残業以外の残業代の支払いも不要です。農業は労働基準法で特定除外であり、企業とは労働条件が違います。当社は、残業代の支払い、年休制度を維持しながら、「変形労働時間制」で従業員の職場環境に配慮しながら、一方で効率的な農業を進めています。「従業員が2～3年で辞めても、替わりがいる」という使い捨て感覚では、人は育ちません。

生源寺：2009年改正後のリース方式について補足すると、農地は最大50年まで借りられますので、十分な期間だと思います。農業には、開放型の露地栽培と閉鎖型の施設園芸がありますが、開放型は、誰でも様子を知ることができるので、地域の人々との交流に一層配慮する必要があります。

八木：地主にとって、農地は自分の庭のようなもので、1枚の区画に複数の業者がいて、自分の農地を農業機械で横切ると、自分の庭に勝手に入られたような気持ちになります。当社も地主から「丁寧に管理して欲しい」と要望されるので、企業は農家の思いを理解する必要があります。

三輪：確かに地域の農家に学ぶことは重要だが、企業が単に従来と同じ農業をやってうまくいかな

いケースが多い。農業には新しい管理の手法であるGAP (Good Agricultural Practice)、食品系の企業のHACCP (Hazard Analysis and Critical Control Point)、ISOなどへの対応が必要ですが、このような事は企業が得意なので、企業が農業に貢献できて農家と連携できることと思います。

灘波：鍋八農産の改善活動は、何年もかけて定着しました。長期的な観点で取り組む必要があります。このような活動を進めるのに、役割を決めることも必要です。例えばトヨタにはトヨタ生産方式という技があり、農業者には栽培技術があります。また、企業、農業者、地域とが一緒に取り組むことが重要です。

生源寺：まとめますと、農業は長期のプランを立てることが必要ですが、実は「ものづくり」もその点では共通しています。中部圏には、ものづくりの優れた企業があり、「長期的な視野で取り組む必要がある」との共通認識があるわけです。

2. スマート農業について

生源寺：スマート農業という言葉が世に広がったきっかけは、2013年の農水省による「スマート農業の実現に向けた研究会」の発足です。スマート農業を、「ロボット技術やICT等の先端技術を活用し、超省力や高品質生産等を可能にする新たな農業」と、広く定義付けています。今では、農業用のアシストスーツからクラウドサービスまで、幅広い製品やシステムがあります。

三輪：スマート農業の中でも、ICTを使って記録する農業は、先行して普及が進んでいます。使い勝手が良くなり、コストが安くなったことが要因です。当社グループ企業は、秋田県に米とタマネギの農場、栃木県に農場がありますが、システム費用は月額500円です。また、データ連携基盤を使い、他の農園のデータを共有できるようになり、付加価値が高まりました。ロボットや自動運転も、今後採用が進むと考えます。北海道の大規模な農場は、補助金なしでもメリットがあるのでロボットを導入しています。導入が進むと開発も進み、

コストも下がり普及が進みます。現在、試作ロボットを3台使用しているが、来年は月額1万円代のレンタルで、20~30台導入する予定です。今年がスマート農業元年でスタートに立ったところと思います。

灘波：改善活動の始まりは、鍋八農産の現場で、苗が捨てられていると聞いたからです。「無駄と思わないのか」という疑問が改善活動の始まりです。また、米は稲刈り後に刈った「もみ」を乾燥させますが、乾燥機が空いていないのでもみが滞留していました。従業員が多残業になっており、計画的に稲刈りと乾燥ができるように改善し、残業を削減できました。改善提案は、農業者と一緒に現場で作り上げるもので、「豊作計画」を農業者が理解して、使いこなせるようにならないと効果が出ません。

吉田：10年前に、ある施設園芸のハウスで、センサーを見かけたので聞いたところ、「大学の研究室と一緒に新しい農業を進めています」と聞きました。事務所にも多くの計器があるが、農場主は、「どう使ったらいいか、分からないですよ」と言っていました。10年経て、低コストになったことと、「何のために使うのか」との農家の目的意識が明確になったのがブレイクスルーの要因です。

3. スマート農業の課題

八木：「豊作計画」を活用して、リアルタイムに現場と社員の動きが見えます。課題は、これまでペーパーを使ってアナログ管理していたので、「面倒くさい」と嫌がる作業員もいました。例えば、作業中にトラクターをいったん止めて、入力する必要があります。スタッフ全員と「こういうために機器を使って、こういう効果が出るよ」と話して、今では嫌がる作業員はいません。

福永：当社は、富士通株式会社が開発した「Akisai」というシステムを使っています。四半期決算の仕組みが農業にはないので、「Akisai」をベースに農業での仕掛品の算出、経営分析のシステムを作りました。決算では、コストを正確に

把握するため、販売データと生産データを照合して、キャベツが「いつ、いくらで生産できたか」といったデータが必要です。ここまではシステムが追いつかず、現場で作業員が計算しています。スマート農業でこのような詳細なデータの把握ができるように、今後開発いただきたいと思います。

一方で、どれだけAIやIoTが進んでも、人の作業はゼロにはならないと思います。久喜農園の次世代施設園芸は閉鎖型で、システムで環境制御を行い、データは全て把握できます。しかしながらデータを見て判断するのは人間であり、最終的な判断は機械ではできません。また、トマトの収穫をする機械も開発されたが、人間と同じ速度ではまだ収穫できません。夜間も稼働できるとのことですが、機械が暴走したときのリスクを考えると、作業員の夜勤も必要になります。100%機械ではできないので、ロボットの特徴を活用した活用方法を考えていただきたい。

三輪：スマート農業の課題と対応について話します。まず、機器への入力の手間は、今後1~2年でさらに改善できると思います。当社で開発したロボットはすでに作業を自動で記録でき、収穫量や収穫日時、農薬の散布量などです。問題は、メーカー間の違い、システムと農機の相性などで、データ連携基盤でも、種まきが「は種」「種まき」などのばらばらで作業用語が統一されていないと対応できない。今後、統一されれば、自動で作業ログが作成できます。

また、ロボットやドローンは、農業者をサポートするものであり、しんどい仕事やきつい仕事、炎天下の仕事、危ない仕事をこなすものです。「農業の無人化」の研究者もいますが、実現はかなり先です。

生源寺：スマート農業を、うまく使うことができる農場の規模、タイプについてはどう思いますか。

吉田：トマト収穫ロボットの課題は、カメラの前のトマトは検出できるが、裏側は検出が難しい点です。逆転の発想で、トマトが1列に実るような育て方をすればよいと思います。日本の技術はオランダから導入されたものだが、つるの成長に合

わせてひもで巻いていく今の方法だと、つるがねじれてしまい、トマトが実る方向がまちまちになります。本来は太陽の昇り降りに合わせて、同じ方向にトマトは実るはずで、トマトをまっすぐに育てる技術も実証が済んでいます。この技術が確立すれば、トマト収穫ロボットが実現に近づくかもしれない。「ロボットにすべて負荷を負わせるのではなく、ロボットが働きやすい職場環境をつくってあげる」という考え方です。

無人コンバインは投資が千数百万円必要であり、ほ場の区画が1～2ヘクタールの規模がなければ効率化の効果は十分に発揮できないと思います。民主党時代に「コンクリから人へ」と言われたが、食料生産基盤であるインフラとしての農地を、国がどう整備できるかが、スマート農業の普及には重要だと思います。例えば、ガラス温室の建設を事実上、認めていない自治体があります。自治体によっては、ガラス温室を農政関係者ではなく、国交省系の建設課の担当者がチェックして、「人が居住できるように堅牢でなければいけない」と指摘して、ガラス温室に住宅と同じ安全性を求めている。農場にとっては「絶対にペイしないから、建てられない」と安心する一方で、ガラス温室のハイテクの農場は、限られた自治体にしかできないが、この農場は60～100人の雇用を生みだします。自治体ごとに判断が異なるのも、スマート農業の阻害要因になり得ると思います。

灘波：中部圏はものづくり、技術開発が盛んな地域であり、農業も盛んな地域、一大消費地でもあります。農業法人も企業であり、企業同士で、身近に感じて、協力できることがたくさんあると思います。

4. 総括

生源寺：企業が農業に参入するときや、スマート農業をスタートするときには、広く報道されますが失敗して撤退するときには、ほとんど伝えられません。新しい動きには、プラス面と難しさの双方があることの自覚が大切です。中部圏あるいは愛

知県の特徴として、食品製造業のウエイトが高く、この点でもスマート農業への関心が高い地域であると思います。であれば、なおさらプラス・マイナスの両面に注意を払う必要があります。

農業全体が大きく変化しています。象徴的なのが新規就農です。第1に、若い世代は農業を職業として選択しています。農水省のデータでは、2017年に44歳以下の若者が1万8,000人新規就農しましたが、そのうち4割は法人に雇用されての就農であり、13%は起業型の新規参入でした。いずれも多くは非農家出身です。全体では、新規就農の若者の半数近くが非農家出身なのです。「農業はやりがいのある魅力的な仕事だ」と、若者が感じ始めているわけです。

第2に、「新規就農」から若者がイメージされがちですが、実際には、新規就農者の半数近くが60歳以上です。60歳だが、まだ働けるので、集落で組織的な農業に参加したり、直売所向けの農産物を生産したりしています。長年企業に勤めてリタイアした中高年は、農業以外の情報を豊富に持っており、スマート農業や企業の参入など、企業と農業のつながりを深める意味で、ジワリジワリと、農村社会を変えつつあると感じています。