

第1回「農業と企業」研究会

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～

農家の高齢化と減少、農山村の荒廃、農業総産出額の減少、国際競争力の低下など日本の農業にはこうした問題が山積しているとされます。政府は規制改革を一層進め、またロボット、IoT、ビッグデータなどを駆使して、スマート農業を切り開こうとしている企業も増えてきています。転換期を迎え新たな関係を築こうとしている「農業と企業」。2017年度から「農業と企業」に関心の高い、企業、大学、行政の有識者、研究者による「農業と企業」研究会（座長：生源寺眞一 福島大学農学系教育研究組織設置準備室長 教授）を立ち上げ、企業の先駆的な取り組み事例と今後の農業の在り方について、研究を進めていきます。

第1回研究会（2017年6月2日開催）では、キックオフとして、株式会社日本総合研究所創発戦略センターシニアスペシャリストの三輪泰史氏に、農業の現状とスマート農業への取り組みを基調講演いただき、質疑応答・意見交換を行いましたので、報告いたします。

公益財団法人中部圏社会経済研究所企画調査部部長 今村 諭司

■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シニアスペシャリスト（農学）

内閣府SIP次世代農林水産業創造技術サブプログラムディレクター 三輪 泰史 氏



【学歴・職歴】

- 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
- 2008年 東京大学大学院農学生命科学研究科農学国際専攻博士課程単位取得

【専門】

農業再生による地域活性化、先進農業技術の導入支援（スマート農業、植物工場等）、農業参入・農業関連新規事業の支援、農業ビジネスの海外展開支援、高付加価値農産物のブランド確立と流通改革

【アグリカルチャー4.0の提唱者として、政策提言からプロジェクト立ち上げ支援までを一貫して実施】

【委員等】

農林水産省委員（食料生産地域再生のための先端技術展開事業（先端プロ）有識者委員、今後の委託プロジェクト研究に係る研究戦略検討会有識者委員、革新的技術開発・緊急展開事業に係る技術戦略検討会有識者委員等）、内閣府委員（戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）推進委員会サブPD、戦略検討WG有識者委員）、アグロイノベーション委員、農学アカデミー委員、アグリビジネスジャパン委員等を歴任

1. 自己紹介

私は、シンクタンカーとして日本の農業問題に取り組んでいます。また、スマート農業につきましては、内閣府SIP次世代農業のサブプログラムディレクターとして、先進農業の統括を担当しています。

年に1冊ほど農業ビジネス関係の本を出版して

いますが、アカデミックではなく、農業の現場での取材や現場支援の知見に基づいた内容です。

図1のうち『植物工場経営』は株式会社日本総合研究所（以下、「日本総研」）が、戦略策定とエンジニアリングのサポートを実施して立ち上げた事例報告です。1日8,000株のレタスを生産していますが、ここは幸い採算も良く、2号棟を建設し、生産能力の増強を進めています。

図 1

図 3

2. 日本農業の現状と直面する課題

農業をマクロ的に見れば、農業産出額、農業就業者が減少し、耕作放棄地は増加しており、衰退産業と言わざるをえません。農業就業者の減少をポジティブな要因として捉えています。

日本の農業の弱点は、農業就業者 1 人あたりの農地が狭いこと、農産物の国内マーケットが縮小していることですが、農業就業者の減少を考えると、1 人あたりの農地面積や 1 人あたりの国内マーケットは、今後拡大していくので、これが農業再生の契機になるのではと考えます。

図 2

農業就業者からは、「それは、夢物語だ」と言われます。現状の延長線で「1 人あたりのマーケットが大きくなる、1 人あたりの扱い農地が増える」と言っても夢物語ですが、企業の農業参入やスマート農業など、新しい技術の導入を図ることにより、夢物語が実現する可能性があります。

オランダの政府関係者や金融関係者から、「オランダの農業就業者は、中小製造業の就労者と同

程度の収入があるが、なぜ日本では少ないのか？」と指摘されます。

3. 企業の農業参入、農業のビジネス化

「企業の農業参入、農業のビジネス化」は、国として強力に推進していこうとしています。

新成長戦略や骨太方針で、農業の規制緩和策が打ち出されました。企業の農業生産法人への出資規制の緩和、農地所有適格法人の資格取得のための規制緩和です。また国や県、市町村それぞれのレベルで、補助金取得に必要な条件が大幅に緩和されています。従来は、家族経営レベルの農家にしか適用されなかった補助金が、規模が大きい企業の農業参入や農家が法人化した場合などにも、適用できるようになりました。

図 4

10 年前には、農業協同組合連合会（以下、「JA」）や地元農家から「企業を連れてきて、地元の農業をつぶすのか」と苦情を言われたものです。我々は、その地域の農業への貢献を考えたのですが、

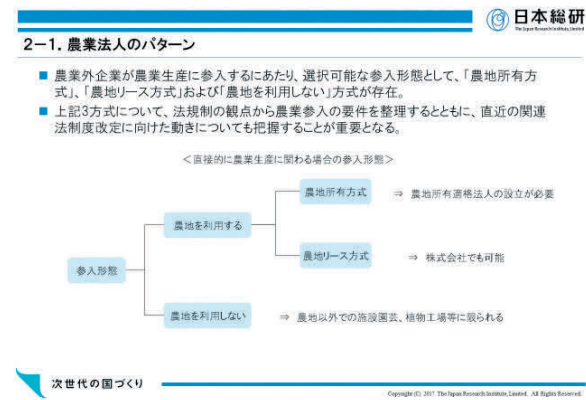
当時は地元の農家と企業の思いに、大きなギャップがありました。ここ10年間で、国の政策が変更され、農業参入した企業が地元農家と連携しながら成功事例を作り、また反対していたご高齢の農家が単純に10歳年をとったこともあり、今では連携のお話をすると、「ぜひ一緒にやりましょう、いい企業をもう1件紹介してください」と、JA、農業委員会、農家の方々から言われるようになってきました。10年前と比べて、企業が農業をサポートする機運が、高まってきています。

図4②の国内のバリューチェーンの再構築にあるように、農業の生産側、流通側、消費側のそれぞれにおいて、農業を事業として収益を確保するための、政策の重要性が高まっています。

企業が農業参入する場合、さまざまなパターンがあります。農地を利用するか、利用しないか、どちらかでビジネス戦略が大きく変わります。

農地を利用しない場合は、施設園芸や植物工場が主で、工業用地などで農業を行う事もあります。

図5



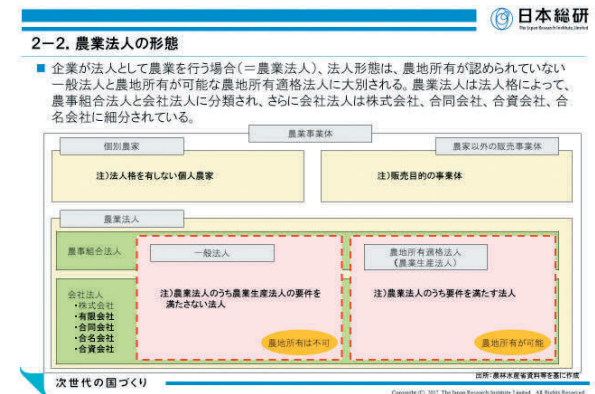
農地を利用する場合は、農地を買うか借りる必要がありますが、農地所有適格法人（農業生産法人）の認可取得が必要です。新成長戦略で規制が緩和されましたが、まだ高いハードルがあります。

以前は、農地借用については、期間が短く条件も悪く「地元で余って農家が使わないものであれば、貸してあげるよ」といったものでしたが、2000年代から徐々に緩和され、現在では農地のリースに関する規制は十分に緩和されています。現在は、どんないい土地でも、企業と農家が合意できれば、借りられますし、農地中間管理機構、農地

バンクがあっせんしてくれるようになりました。

10年前、15年前に比べると、現在は企業が農業に参入する場合の、政策上のフルサポートの体制ができています。

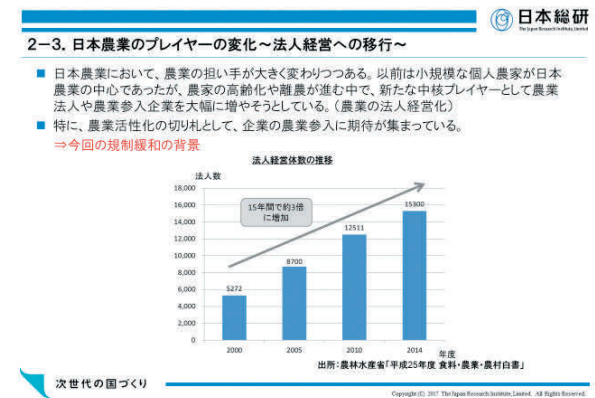
図6



農業法人のさまざまな形態について説明します。農業事業体は、個別農家、生産を行わない販売事業体に大別されます。

農業法人は実際に田畑を耕す方々ですが、農地を所有できる農地所有適格法人と一般法人に分けられます。それ以外に法人格として、農事組合法人と会社法人があります。

図7

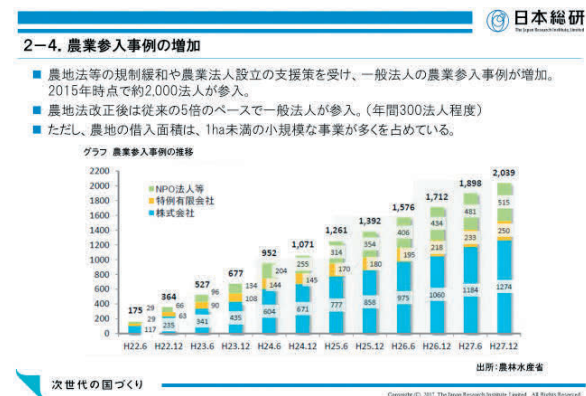


農業法人の名刺には、農地所有適格法人の株式会社〇〇農場と記載されるものがありますが、この会社の法人格と農地所有適格法人の認可取得は別の意味であり混同されやすいです。農業法人という場合、農業関係の法人の意味で、これが農地法第3条と混同され、マスコミの報道でも曖昧だったり、混同されているところ。農地所有適格法人の農事組合法人あたりを扱っていると、だんだん分からなくなってくるというところ。農地

農業法人は、2000年から2014年の15年間で3倍に急増しました。農林水産省が「2万法人を目指そう」と目標を掲げましたが具現化しつつあります。

特に企業の農業参入は、2010年から2015年に右肩上がりで急増し、企業が農業参入する事はもう目立たなくなりました。10年前は一部上場企業が農業参入すれば新聞の1面に掲載されたものですが、今は企業が地方創生やCSRをマスコミで喧伝するのなら「伝統野菜復活のために農業に参入し、地元の農家と共に、最新の技術でお届けします」といった、ストーリー性が必要です。

図8



例えば、JR東日本株式会社の農業参入では、新しいトマトの産地立ち上げと震災復興を関係づけ東北での農産物強化をうたったり、JR系列のホテルとハンバーガー店のベッカーズでサンシャイントマトに焦点を当てた商品開発を行っています。企業が地元の農業振興をサポートするのが、昨今のトレンドになっています。

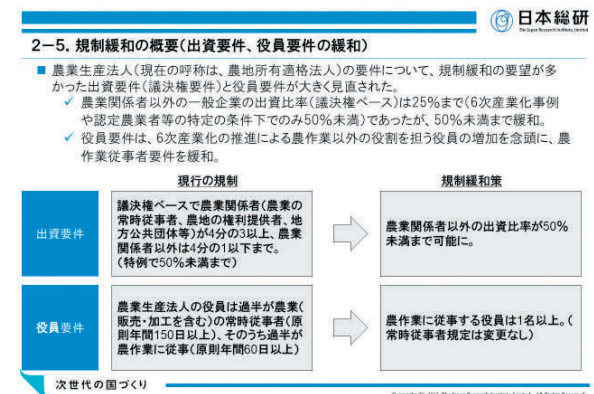
4. 規制緩和の概要（出資要件、役員要件）

出資要件などの規制緩和の概要を話します。

出資要件、正確には議決権要件ですが、10%から25%になり、更に特例で50%未満と順次緩和され、現在では原則50%未満まで出資可能です。主体は農業側ですが、連結決算ができるようになり、ガバナンスを利かせられるようにもなりました。

役員要件は、役員の大過半数が農作業従事者であ

図9

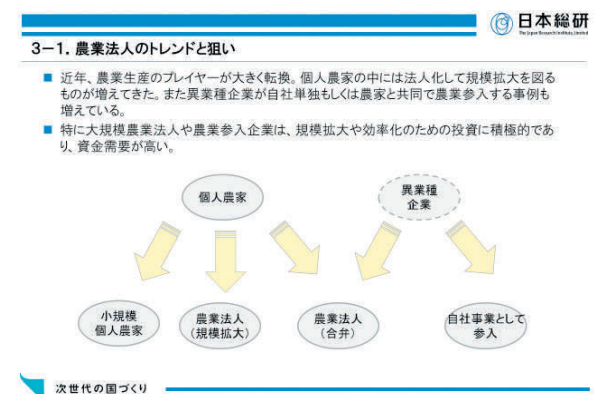


の必要がありました。例えば役員5名の場合には3名が農業の常時従事者で、更にその過半数の2名が実際に農作業に従事しなければいけませんでした。農作業が不得手な農学部出身者でも農業法人の役員になった場合は、農作業を年間60日以上やらなければいけませんでした。

現在は緩和され、役員1名以上が農作業に従事すればよいので、農家と企業が合弁で設立した場合は、パートナーの農家が現場に出れば問題ありません。餅屋は餅屋で、企業と農家のおのおのが専門分野を担当すれば、農地所有適格法人が設立できるようになりました。

5. 企業参入の最近のトレンド

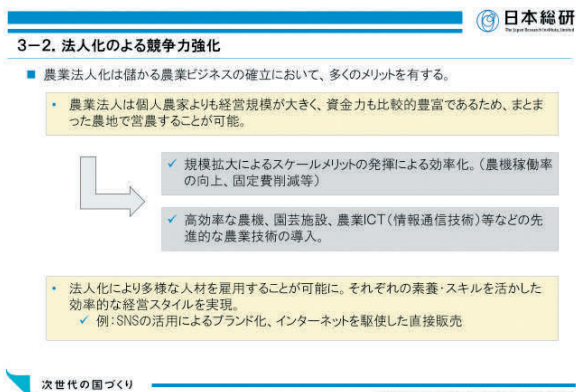
図10



最近の傾向ですが、企業が農業参入する場合、農家とタッグを組むことが増加しています。LEDを使用した植物工場でも農家が参画しています。

九州の大手エンターテインメント企業は、植物工場ですべてのトマト生産の農業法人を設立するにあたり、

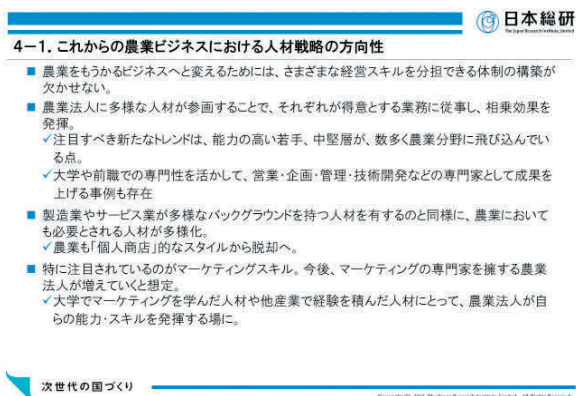
図11



地元農家の若手を役員として採用しました。若手でやる気はあるもの、当初は大規模な設備で農業を行う事に不慣れでしたが、今では機械の取り扱いにも習熟し、企業の一員として一緒に農業に取り組んでいます。

農業と企業がタッグを組む際にむしろ問題になるのは、企業側が何を担当するかです。企業は資金はあるが農業には不慣れで、農家に全て任せて「おんぶに、だっこ」になりがちです。ある会社は、工場長もスタッフも全て農業法人から出しましたが、農家側は不得手な営業や会計で苦勞しており、タッグを組んだ企業にも応分の負担を求めています。

図12

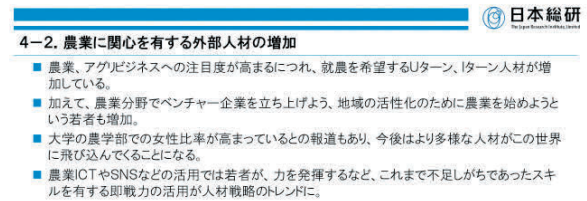


営業や、ブランド化、インターネットでの直接販売など、企業がノウハウやネットワークを活用し、主体的に進めたほうが良いと思います。

最近では、一般企業から農業の仕事に転職を希望

する若手・中堅層も多く、企業での専門性を生かして、農業法人に転職する人が増加しています。例えば製造業で生産関係の仕事をした経験者が農業に転じると、農場の生産管理のレベルが上がり、生産効率は飛躍的に向上します。

図13



次世代の国づくり

また、グローバルGAP^(※1)、JGAPの取得も重要で、特にオリンピックで来日する方々への食の提供にはJGAP Advanceの取得が必要です。これまでは、農業と管理はあまり関係無く、こういった資格取得は不得手でした。例えば、手を洗う際のせっけんの置き方など詳細なことまで資料作成が必要で、製造業でのISO取得や食品加工業でのHACCP取得などの業務経験者が、農業に携わるとGAPの取得は円滑に進みます。こういった資格取得業務も企業が農家を支援できるエリアになるでしょう。

6. 農業法人の販売戦略

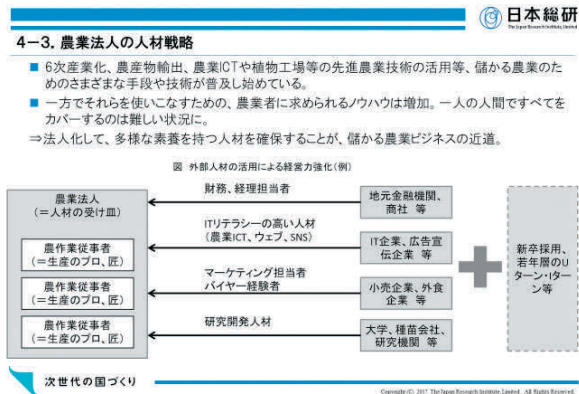
最近、マーケティングの専門家を採用する農業法人も増加しています。やみくもに新しい農産物を作るのではなく、消費者や小売やJAなどのニーズを把握して、生産品目を検討し、更に潜在的なニーズの掘り起こしを進めています。例えば、ペルソナ分析とありますが、スプラウトやベビーリーフは、どういうシーンで、どういう方々が食べるのかを研究しています。独身の30歳男性は、ベビー

(※1) Good Agricultural Practice：農産物の安全性を証明する国際認証で衛生管理や農作業の環境整備、法令順守など200以上の項目がある。JGAPは、日本での認証制度のこと。

(※2) Hazard Analysis and Critical Control Point：微生物汚染などの危害をあらかじめ分析し、重要管理点を連続的に監視することにより、安全な食品を得ることができる衛生管理の手法。

リーフをどう食べるか、シニアや子育て世代が豆苗をどう食べるか、これらの調査により、販売生産の戦略を策定しています。

図14



最近、株式会社村上農園は、CMで「豆苗は、1回切ったものを置いておくと、もう1回生えてきます」と流しています。この知恵を消費者に授けると、2回売れるところを1回しか売れないわけです。しかしこれは、認知度を高め、主婦と子どもの心をつかむための戦略です。カイワレや豆苗は水に漬けておけば、もう1回出るとは、限られた主婦の知恵でした。子どもは、もう1回芽が出て育てる事を楽しみにして、親に「あれ、もう1回買ってよ」となる。また、豆苗は本来、中華料理の食材ですが、主婦が家庭食材に使うことで、和食に豆苗が使われ、節約レシピの食材として定着してきました。このような高度なマーケティング、1つのカルチャー、食のライフスタイルを作ることを、農業法人主導で推進できるようになりました。

もう1つは、SNS、すなわちツイッターやフェイスブック、インスタグラムなどです。従来は、農業法人は、農林水産省のマッチングのイベントに出るくらいでしたが、今ではSNSを利用してコストをかけずに農産物をPRしています。例えば、農家が「カブが余ってしまったので、カブを買ってください」とフェイスブックでつぶやいたら、即日売り切れます。次世代型の営業がSNSやICT（情報通信技術）で可能となり、新しい血が農業法人に入ることによって、農業が変革していきます。金融機関やIT企業、小売業界、大学

の方々なども農業法人に参入してきますが、「農業者は生産のプロであり匠ですが、企業が農家とペアで農業法人を立ち上げる際に、企業は何のプロと看板を掲げるのか考えていただきたい」とお願いしています。

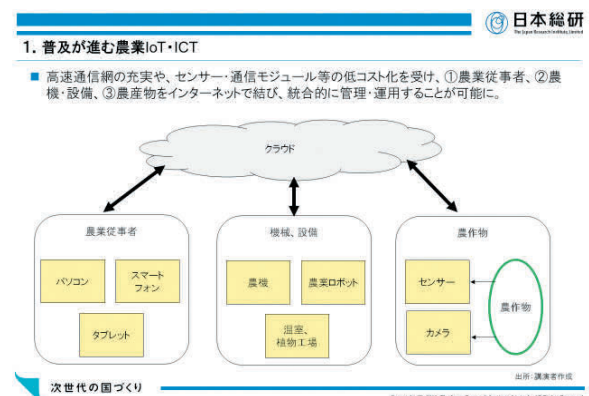
もう1点、シニアの農業参入もいいですが、大手企業の30代の若手がローテーションで農業の経験をするのもよい機会と思います。例えばICT関係の企業では、5年のシステム開発の経験の後、農業法人で2年間プロとしてシステム開発を担当し、戻ってから農場の現場感を持った仕事をして管理職になるケースもあります。鉄道事業者でも、農業法人に出向した後に、小売り事業やスーパーマーケット事業、ホテル事業の管理職になるケースもあります。このように、企業でのキャリア形成にも、農業法人での経験が評価されるようになっていきます。

7. 期待高まるスマート農業

「スマート農業」についてお話しします。

ICTやIoT（モノのインターネット、Internet of Things）が発展する中で、ソサエティー5.0を実現する政策の1つとして、スマート農業の実現が掲げられました。従来は、農業従事者、農業機械、農産物は明確に分かれていましたが、クラウドを通して、データとしてつながったのが、農業IoT、農業ICTのポイントです。

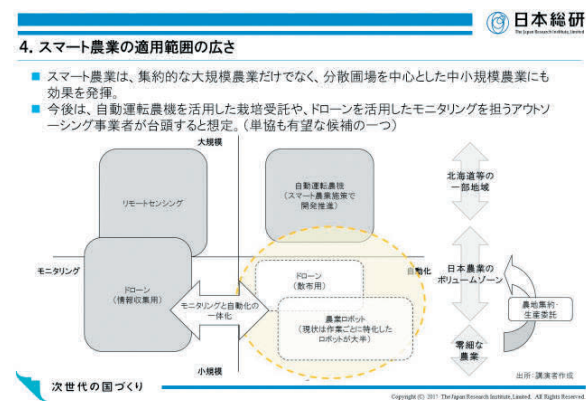
図15



例えば、農作業者はスマートフォンを使って、農産物の生育状況をカメラやセンサーで管理でき

ます。ある農業ベンチャーは、スマートフォンを傾けると農場にあるカメラと連動して、あたかも農場にいるように農場を広く観察できる。そのカメラが10カ所ぐらいあるので、数ヘクタールの農場に、まさに自分がいるような形で見られる。気になったところはズームできるし、成長が遅いところはドローンを飛ばして、なぜ成長が遅いのかを詳細に観察できます。

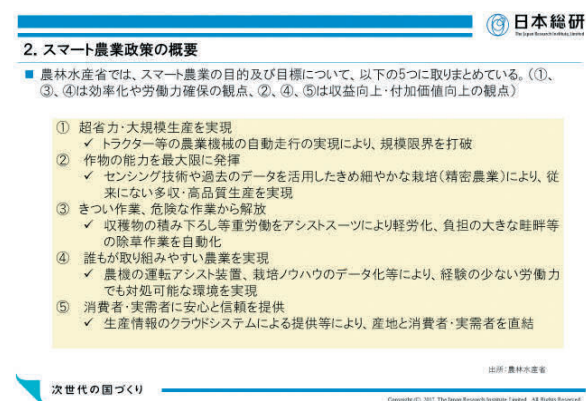
図16



IoT、ICTを農業に活用して、農業者が管理できる農機や農産物の量が非常に増えており、農業ビジネスという観点でプラスになっています。

8. スマート農業の政策

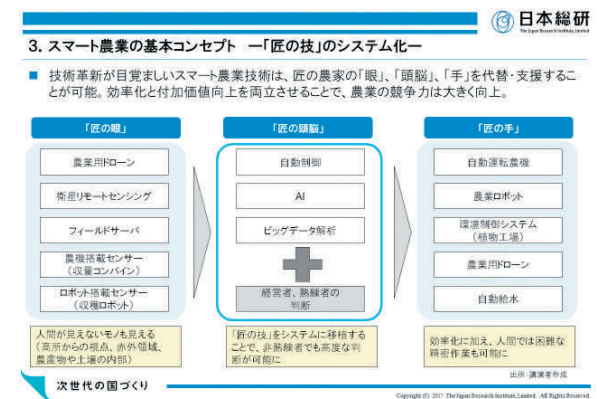
図17



農林水産省は、スマート農業の目的は、①超省力・大規模生産②作物のポテンシャルの最大限発揮③3K作業からの解放④素人でも農業を扱える、一番重要ですが、⑤消費者・実需者に信頼・安心を提供することです。産地情報をクラウドで消費者に提供し、安全、安心な農産品であることが確

認できるようにしています。

図18



短期間に多くの革新的技術が導入され、農業者や企業から「いろいろなスマート農業技術があり、分からない」と指摘されるので、「匠の眼」、「匠の頭脳」、「匠の手」に分けて説明しています。海外の関係者にも、「アイ」、「ブレイン」、「ハンド」と説明すれば、簡単に理解していただけます。

9. 匠の眼

「匠の眼」について話します。

先ほどの、スマートフォンとカメラの連動、農業用ドローン、衛星画像の解析をする「衛星リモートセンシング」などです。また、農地に立てるセンサーやマルチセンサーである「フィールドサーバ」、どのポイントでどれだけの量がとれたかを計測するコンバインの「収量コンバイン」、農業ロボットなど、たくさんあります。

1つのポイントは、新しい「匠の眼」は、旧来の「匠の眼」を越えられることです。すなわち、「匠の眼」を持った75歳の農家でも、宇宙から農地を見られないし、土壌の中の水分量を計測できません。75歳の「匠の眼」をデジタル化する事、更に人間が見えない遠隔地や広範囲を、最新機器で見えるようになることが「匠の眼」です。

例えば、トマトの含水率や糖度を「匠の眼」で測ることができます。農家が「熟したな」と思うものを採取し、糖度計やカラースケールで分類しましたが、スマート農業では、「糖度11のミニトマトを100個摘んできてくれ」と要望すれば、ロ

ボットが自動判別して採取します。糖度10と11の差は微妙で完全に区別できず、従来は一緒に採取、出荷しました。あと数日おいて糖度11にすれば、顧客満足度が向上して平均的な販売単価が上がり、採算性を向上できました。スマート農業では、小売業者から「糖度8のものをいくつ、糖度10のものをいくつ、糖度12のものをいくつ」という形でオーダーをいただき、オーダー通りに出荷できるように、最適に生産調整ができます。糖度8と10と12に1週間後になりそうだと3つの分類に分けると、ほぼ100%そこに合わせたものが作ることができます。

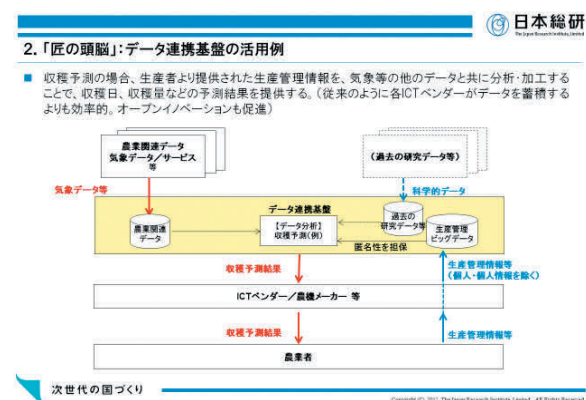
農業は、「匠の眼」や「匠の頭脳」により、オーダーメイド型に切り替わりつつあり、大きな転換点に来ています。従来は、狙いどおりの販売単価で売れるのは6割ほどで、基準を外れたものは、安い値段で買い叩かれました。スマート農業により、その課題が解消されつつあり、農業の革新の1つです。

10. 匠の頭脳

次に、「匠の頭脳」について話します。

「匠の眼」で得た情報を解析するのが、自動制御やAI、ビッグデータを解析する「匠の頭脳」です。現在は、ベテラン農家の経験をビッグデータとAIに移行していますが、AIは経験を食べさせることによって更に成長するので、餌は要するに経験やデータです。今後は、農家のまねをするレベルからステップアップし、自主的に新しい解

図19



析を行うフェーズに移行すると思います。

AIについては、アルファ碁に世界一の天才ですら勝てなくなってきましたが、過去の名人の譜面と差し手を覚えさせて成長してきたわけです。今までは名人に追いつき、互角の勝負ができるようにということでしたが、人を越えた成長スピードで、人間を越えていきました。農業も同様で、ベースになる匠の農家の「匠の技」ですが、「どうせ『匠の技』を越えられないはず」という固定観念ではなく、AIやビッグデータの成長でこれまでにない農業ができるようになると思います。

11. 匠の手

続いて、「匠の手」について、話します。

「匠の眼」と「匠の頭脳」で判断し、自動運転農機、農業ロボットなどを使って、実際の農業を行うのが「匠の手」です。例えば、遠隔地の田んぼの自動給排水は、スマートフォンでできるようになっており、これが「匠の手」です。ヤンマーホールディングス株式会社や株式会社クボタの、自動運転農機が販売開始されました。まだ完全無人化ではありませんが、大きな進歩と思います。

農業ロボット、自動運転農機は、準天頂衛星「みちびき」の情報を使って、機械の誤差が数センチになりました。農業では、数センチの誤差の田植えが実現します。これまではビーコンや標準の座標を示すものを設置する基地局が必要でしたが、GPS、すなわち準天頂衛星の電波により、数センチの狂い、高い精度でまっすぐ播種したり、定植したり、収穫することができます。いよいよ、スマート農業元年の足元が固まりました。

スマート農業が誰の役に立つかということですが、今のスマート農業政策は、まさに日本の農業のボリュームゾーンをカバーして進化してきました。3年前に市販化された自動運転トラクターや衛星リモートセンシングは、「北海道以外では使えないんじゃないか」という批判が多くあり、「日本の農地はもっと小さいのに、どうするんだ」という話もありましたが、ドローンや農業用ロボッ

ト、小型自動運転農機の実用化により、日本の農業のボリュームゾーンである数ヘクタールの農家でも、スマート農業のメリットを享受できるようになり、ようやくスマート農業が日本の農業を救うという議論が本格化してきました。

1ヘクタール以下の零細農家がスマート農業を導入することは難しいですが、農業者が減少し1人あたりの農地が増え、農業をやる気のある方が高齢で辞めた農場を引き継げば、3倍4倍の農地面積になります。小規模零細農家は中規模農家にステップアップし、スマート農機、農業ロボット、ドローンが得意とする、小規模で分散した農地で、総面積は中規模の農地となり、十分に扱えるようになります。

従来は、1人の農地は10ヘクタールまでで20ヘクタールに拡大すると、もう1人農業者を雇う必要がありました。例えば、20ヘクタールに拡大するならヤマダさんを雇って10ヘクタールを担当してもらい、30ヘクタールに拡大するなら、更にタナカさんを雇う必要がありました。農業者1人に農機1セットと10ヘクタールの農地がユニット化されて、10、20、30とそれの繰り返しになっており、スケールメリットが出ませんでした。今回のスマート農業はこのような概念を突き崩せるのではないかと考えます。

野菜作りでも、1人あたりの作付面積が増えても、それに伴って売上げが伸びませんでした。面積が2倍になっても、1.数倍しか上がりません。この理由は、面積が増えると手間がかかる作物は作れなくなったり、見回りの頻度や給水のタイミングを逃して品質が落ち、単収が落ちたりすることによるものです。統計的にもそうですし、現場の日記を見ても、そういう傾向が見られます。

1人のマンパワーは限られて、従来の発想では、農地が拡大すると、狭い面積用の手間がかかる高価格作物から、安い作物に切り替える必要がありました。この課題をスマート農業でブレイクスルーできないかと考えています。

12. 課題への対応

図20



ブレイクスルーするための事例を紹介します。

1つ目は、先ほどの農業用ドローンです。

小型の農業用ドローンで、上空から写真を撮影するのが一般的です。ゆがんでいますが補正可能で、画像データを100枚積み重ねることにより、広範囲の田畑の写真を作っていきます。

これによって、成育状況の把握だけでなく、特殊な波長帯を飛ばすことにより、含水率や小麦のたんぱく質の含有量、野菜ではクロロフィルの量などを観察できます。外見だけでなく中身の把握もでき、この部分の窒素が欠乏しているといった重要な情報も把握できます。

また、病害虫の診断もドローンでやるのが実用化してきています。ドローンの画像をAIで解析し、「ここは〇〇病の可能性がある」と農家に知らせます。更に、自動でそれに適合した農薬を散布する研究が開始されました。AIを使っただけの病害虫の診断とドローンでのピンポイントの農薬散布です。

農薬散布1つでも、かき分けて地面を荒らさないように山間地の農場にたどり着いて、局所的に農薬をまくのは難しいですが、ドローンではその作業が可能です。

ドローンにも克服すべき問題はあります。1つは稼働時間が短いので、遠隔地に複数回行く必要のある農業用には長時間飛行可能なドローンの開発が必要です。もう1つは、耐荷重です。ピンポイント散布で1キロの農薬を運べますが、10キロ

のものを運ぶには長くは飛ばせません。

ただし、ハイブリッドエンジンを積むドローンが開発され、航続時間が3時間でペイロードも30キロあり、農薬やピンポイントの施肥、窒素が足りないところに窒素肥料をまくようなことまでできます。

ドローンの技術革新は日進月歩で進むので、注意深くウォッチする必要があります。旧式の農業用ドローンを購入しないよう注意が必要です。

現在、ドローンは、目視の範囲でかつ私有地しか飛ばせません。つまり、「ドローンで自社の農地の観察を実施するので、隣家の農地もついでに観察します」との合意が両者でなされたとしても、他人の土地、農道の上を飛ばすことができません。これらの規制緩和が非常に重要になります。

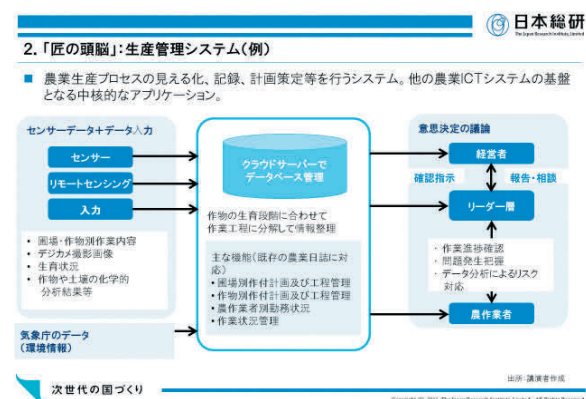
農業用ドローンは、最終的にJAが一括受託して普及していくと思われませんが、その際もこのような規制緩和や航続時間の長時間化が課題になります。

2つ目は「匠の頭脳」です。

富士通株式会社、東日本電信電話株式会社、日本電気株式会社、株式会社日立製作所などが、農場の生産管理システムを開発、販売しています。

富士通株式会社の「Akisai (秋彩)」は、センサーのデータをクラウド上で管理し、過去のデータ、他農場のデータと比較し、最適な現状分析が可能です。

図21



例えば「ほかの圃場^{はじょう}に比べて、この農地は生産量が少ないが、施肥のタイミングが悪いのではないか？」といった指摘をします。更に、AIを組

み込み「今日は何々をしてください」と指摘できるものもあります。生産計画を作るプログラムで、過去の栽培暦と気象の情報から「明日は害虫防除をしてください。この農薬を何ミリリットル、希釈率何パーセントで撒いてください。」など指摘できるシステムもあります。

その指摘をフルオートで農業ロボットが実施するところまでは行っていないが、逐一スマートフォンから指示が出て、素人の農家でも農業ができます。

私は、内閣府のサブプログラムディレクターとして、このプロジェクトの副代表も担当していますが、データ連携基盤、農業データ連携基盤を作ろうと提案しています。これは国主導で作ったデータプラットフォームに、大手システムベンダーの顧客である農家のデータをつなげて、栽培履歴などのビッグデータを構築するものです。各農家の個人情報もあり、匿名化し個人情報保護法にも適合させて推進していきます。

従来、生産計画システムや収穫量の予測システムを作成するためのデータを独自で各ICTベンダーや研究者が集めるのは困難でしたが、データプラットフォームのビッグデータを使って短期間に開発できるようになりました。

更に、使いにくかった気象庁のデータや国土地理院の地図データ、衛星リモートセンシングデータ、国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構、独立行政法人が持っている病虫害データ、市況データなどもデータプラットフォームに接続しています。この中では気象と地図と資材、肥料と農薬は、既に接続が終了し、プロトタイプとして活用が始まっています。

また従来は、例えば富士通株式会社がトヨタ自動車株式会社に開発した「豊作計画」(農業用IT管理ツール)の気象データを取得するために、気象データを読み込むためのAPI(Application Programming Interface)の作成が必要であり、ほかの気象会社から取る場合は、また別のAPIを作成しましたが、各システムベンダーがデータプラットフォームとの間の接続だけを作れば、それ

ぞれ標準化された形でデータを取得できるようになりました。有償、無償はありますが、公開データを容易に取得できるようになり、今後ICTの普及は加速度的に進展すると思われま

す。農業者が生産管理の情報をアップロードして蓄積すれば、過去と今後2カ月の気象データ予測を組み合わせて「あなたの畑は何月何日に何トンの生産量が見込まれます」という答えが出ます。農業者はそれに合わせて営業計画を作成し、トラックの手配をしたりできます。まさに需給のマッチングまで含めた大きな改善が見込まれると考えています。

最後は、「匠の手」です。

今後、農作業をフルオートメーションでできる農機やロボットが開発されれば、農業者は現場の作業から解放されます。自動運転のトラクターは、当社の千葉の圃場^{ほじょう}で実験されていますが、実際に無人で遠隔地から自動で操舵されています。今後、運転席が要らなくなると、小型化されコストも安くなります。

図22

日本総研
The Japan Research Institute, Limited

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む。(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ガイドランス(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捗。(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
Copyright © 2017 The Japan Research Institute, Limited. All Rights Reserved.

最初に、「どういう経路で進みなさい」という指示がトラクターに飛ばされれば、GPSデータを使って真っすぐ走ったり、曲がったりします。

今後、規制緩和が進みオフィスで操作できると思いますし、JAやアウトソーシング事業者が組合員の10農家、もしくは100農家の農場を集中コントロールするようになるでしょう。給水ではコントロールセンターが一括管理して、異常が発生したらAIで検出し、遠隔地で止めることができるようになってきます。農家は空いた時間に別の

作業をしたり、営業をしたり、消費者と触れ合うイベントをしたりできるようになります。

13. 農業ロボット

図23

日本総研
The Japan Research Institute, Limited

3. 「匠の手」：農業ロボット

- 農業ロボットにはいくつかの種類があり、主に車両型、設備型、マニピュレータ型、アシスト型等が存在。既に多くの農業ロボットが実用化され、一部商品については現場への導入が進む。
- 特に開発が盛んなのが、収穫ロボット。
✓ 一般的な収穫ロボットにはロボットアームが設けられ、その先端に画像センサーや距離センサー等の各種センサーが取り付けられている。
✓ 単に収穫物の位置を特定して摘果するだけでなく、センサー情報を活用して熟度を判別し、収穫適期のもを選別して摘果する機能あり。

⇒作業の効率化に加え、味のバラツキを押さええて一定品質を確保することで付加価値向上に資する点がポイント。

出所：農林水産省資料

次世代の国づくり
Copyright © 2017 The Japan Research Institute, Limited. All Rights Reserved.

続きまして、農業ロボットです。

図23の写真は、イチゴやトマトの収穫ロボットが、センサーでイチゴ、トマト、ナスがあるかを検出して、熟度や糖度を測定し、必要なものを採取しています。このような単機能ロボットでは規模とコストがマッチしないので、現在はマルチファンクションロボットの開発を、日本総研と慶應義塾大学、そして農家とベンチャー企業で進めています。

図24

日本総研
The Japan Research Institute, Limited

3. 「匠の手」：自律多機能型農業ロボット「DONKEY」

日本総研と大学にて栃木県、静岡県、神奈川県等で共同研究を実施中

出所：日本総研研究部
*上記はイメージグラフィック

次世代の国づくり
Copyright © 2017 The Japan Research Institute, Limited. All Rights Reserved.

図24は当社の宣伝になりますが、芝刈り機のメーカーが、この農業ロボット「DONKEY」に接続する芝刈りアタッチメントを製造しています。

種がテープに付いてコロコロとやると植えていくシステムであり、圃場^{ほじょう}で実験をしています。

図25は静岡のミカン農家です。枝と葉と実を

図25



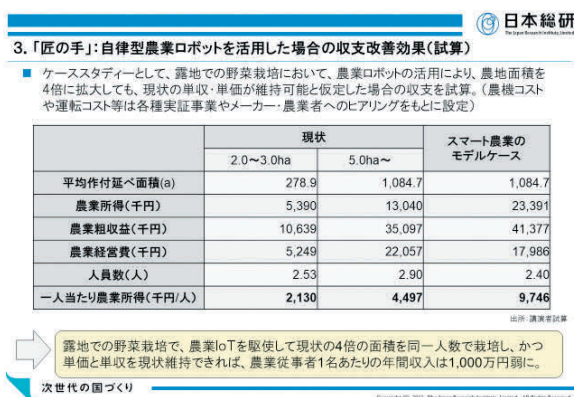
3Dでスキャン撮影し、どこに何個の実があって、その青い実が毎日どれぐらい成長しているのか観察できます。オープンイノベーションで各方面の関係者と連携して進めています。

14. 農家の収支計算

次に、農家の採算見通しです。

このような農業ロボットを入れたときに、どれぐらいもうかるのかという目標を立てています。

図26



農業ロボットは250万円ですが、2台を2農家でシェアするとして、野菜の作付延べ面積が2~3ヘクタールの農業所得は200万円、4倍の5ヘクタールが450万円です。450万円は相応の収入ですが、面積が4倍にもかかわらず、可処分所得が約2倍にしかなっていない。これがロボットやAIにより、約970万円になると試算しています。

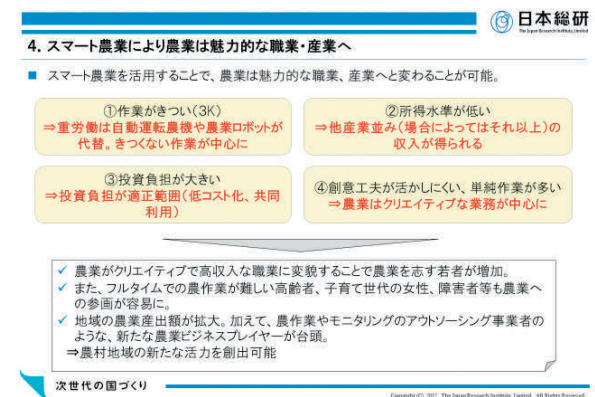
農家が1人あたり約1,000万円収入があれば、夫婦で世帯収入2,000万円になるわけで、これくらいの目標と達成方策をスマート農業で描きたい

ところです。

15. 結び

最後に、スマート農業を実現するため、オープン農業データベースは開発されているので、大学や独立行政法人がこれを駆使し、このデータ連携を生かした、バーチャルフードバレーが作れないかと考えています。

図27



オランダのワーヘニンゲン大学には世界的に有名なフードバレーがありますが、日本は品種が多いし、気象条件、土壌の条件も違うので、1つの大学に集中してもうまく行かない。逆に言えば、日本のような多様な作物のある農業国は、オランダ型の単一化で絞り込む形にすると、日本の良さが失われてしまいます。絞り込むとオランダ、アメリカ、オーストラリアといった諸外国には勝てません。

地域の特性に合わせて、ロットは少ないが、良い農産物作っている産地、比較的大規模でコストが安い産地を両立させるため、研究機関は基礎研究や統一化できるところはデータベースの機能を使って統一化して、それをどう現場にアジャストしていくかは各地域の研究機関や大学が独自の研究をすればよいと思います。自動運転技術やリモートセンシング技術はどこかの拠点で実施し、全て自動化するのではなく伝統野菜のようなものは従来の工法を残すべきと思います。

齋藤副大臣には、「オランダを見習って変に各地の農学部を統廃合することはやめていただき

図28

5. スマート農業の実現のための8つのポイント	
研究 開発	① 持続的で「儲かる農業」に的を絞った研究開発・実用化（「1人当たりの栽培可能面積増加」と「付加価値創出」に資する技術に選択と集中。既存農業モデルの延命目的の技術は対象外。）
	② PFで各研究機関をネットワーク化し、「バーチャルフードバレー」を構築。基礎研究の重複回避と地域特性に即した応用研究の活性化を両立。
	③ 匠の技（農業法人、ベンチャー、大学等）と農業IoTの融合（官民共同での研究開発体制、オープンイノベーション）
	④ オープンな農業データベースの構築。国保有データ、実証事業・委託事業のデータ・研究成果の集約。（生産者が特定できないように加工した上で）
事業化 促進・ 公的支援	⑤ 需要と供給を結びつけるマッチングプラットフォームの構築。需要家のニーズを満たしたオーダーメイド型栽培の実現。
	⑥ 農業IoTの各機器について、基本部分の仕様を共通化。農機・ロボットと農業ICT（生産管理システム）の連携や、農機・ロボット間の運動等の互換性を確保。
	⑦ 規制緩和と集中的な投資のための「農業IoT特区」の立ち上げ。公道の自動走行等の他省庁の管轄事業での規制緩和も含めた迅速かつ大胆な規制緩和を推進。
	⑧ 需要家とセットでのアジアを中心とした海外展開。（現地生産・現地販売の「日本式農業モデル」としての展開）

い。各県の試験場や公設試験研究機関、農学部では、地域特有の事に取り組んでいるところも多く、そこに逆に予算をたくさんつけるような大胆なことをやったほうが、オランダに勝てる形になりますよ」と申し上げた次第です。

日本の特性を生かしたスマート農業ができれば、農業大国ではないが、新しいタイプの、特定分野では農業ナンバー1といえるようになると思います。

こういうことを支えるのが前半の企業の参入や農業の法人化と後半のまさに最先端のスマート農業です。この2つが重なることによって、各地でもうかる農業、自律的な農業が出てきて、日本の農業の底力が上がってくると思っています。

【質疑応答・意見交換】

生源寺：前半は担い手、人材、日本の農業の持っている課題とその解決策、後半はスマート農業の具体的な話でした。

今後10年間で勝負というお話を聞いて、10年前にトヨタ自動車株式会社が勉強会の一環で、茨城県の施設園芸で作業の動線など20から30項目の改善提案した事を思い出しました。スマート農業には少なくとも10年の歴史があり、単なる「はやり・廃り」とは違うしっかりした中身があると改めて思いました。

同時に、三輪委員の話を聞き、ものすごいスピードで動いていると感じます。データプラットフォーム開発には、かって自分も多少関係しましたが、以前であれば数年はかかったような開発案件が、

半年ぐらいで具体化されています。総合科学技術会議の事案になっていることもあり、かなりのスピードで進んでいると感じました。

本日紹介された生産システム、ドローン、農業ロボットなどは、「はやり・廃り」という一過性のレベルではなく、10年よりも更に短期間で進展するのではないかと感じています。

三輪：確かに、もっと短いかもしれません。

前回、生源寺座長に報告したのは、昨年末か今年の初旬ですが、その後プロトタイプが6月末に完成し、各研究機関が実際に使い始めました。

こういうシステム開発で国主導の場合、3年、5年とかかったのですが、今は違って、安倍総理が「年内にこれが実用化されて使い始めます」と言われたこともあり、私も内閣府のサブプログラムディレクターとして、このスピード感についていくのは本当に大変です。農家の方々にスピード感をあまり意識せずに使用いただくための工夫が、まだまだ不足している、と自戒の念を持っています。

生源寺：農家レベルの観点では、新しいシステムや機械に習熟するのに時間がかかったり、あるいは、農家自身の努力が必要という面もあると思います。

農業大学校、大学の農学部では、この分野の教育は、まだほとんどゼロに近いのですが、いかがですか？

三輪：農業ICTや農業データを農業高校と農業大学校で必須項目にさせていただくよう提言しています。小泉農林部会長が「GAPはもう農業高校はみんな科目に取り入れなさい」と言われたので授業にしていくけれども、同様にスマート農業も必要だと考えて、農林水産省に働きかけをしていただいています。

ある県の農業大学校で授業を持っていますが、スマート農業の話について、若い受講生は勘所がよくて、私が1週間かけて理解した事を1日の授業で理解します。

国として「教育機関向けパッケージ」が整備され、一部の機能はほぼ無償で使えるため、授業や

あるいは自主的にでも、学生時代から経験が積めます。また農業経済では経営統計なども見やすくなります。

生源寺：私のようなアナログ人間には難しいが、今のデジタル世代は苦勞せずに、こういったものをマスターできますか。

三輪：私の学生時代は、農家を回って日誌や台帳を拝借して、何をどれぐらいまいて、売り上げはどれぐらいだったというのを論文にしました。現在は一定の条件下でビッグデータ解析する権利がオープンになり、そのレベルから研究を始められます。そういうところで、若い方から新しい農業経営の概念や技術のアイデアが出てくると思っています。

藤井：就労者が200万人で、高齢者が多く、零細が多い。10年でスマート農業をということですが、実際の担い手はどうなっていくのでしょうか。

高齢化して辞めるし、後継者もない。中部圏は兼業も多いわけですが、そういう人も高齢化して、次の世代は兼業しないかもしれません。スマート農業には企業も参加するということですが、どういう担い手になっていくのか、また、なっていくのがいいのか教えてください。

三輪：まさにそこがスマート農業では重要です。今から就農人口が4分の1の50万人になっても日本の農業生産が維持できる、あるいは、V字回復できるモデルを作る必要があります。

先ほど農地面積が1人当たり4倍になったと想定しているのはその点です。いくつかの分析がありますが楽観視はできないので、少し極端ですが50万人体制で何ができるかを検討すべきだと思います。分類すれば、若い専業の方々、企業の農業参入、自動化技術を駆使した兼業の方です。ほとんど農業の現場に出ず、アパート経営に近い形だと思います。農場と資金があり、いくつかの農地を自動技術で管理し、管理人を置く形に近い。そういう新しい形の兼業農家が出てくると思います。

いずれにしろ、50万人体制になれば、収益を得てもうけられないと50万人すら維持できません。もうかる農業ができる50万人を作ることが重要で

す。

藤井：50万人になるという事なら、150万人分はスマート農業に置き換わったり、効率化する事だと思いますが、管理人でも必要なので、本当に働く人がいるのか？ということがポイントだと思います。

三輪：50万人プラスアルファくらいでしょう。

企業が検討しているのは、管理人を異業種の方が管理業務だけアウトソーシングされる形です。例えば警備会社の人が農地を巡回し、給水弁が壊れていないかをIoTでチェックし、定期巡回する。泥棒がないか見回る、ガスの栓を閉める、そういった警備会社の業務のついでに農業を実施するような形で農業に入っていくことです。例えば、セコム株式会社とか、地元のプロパンガス会社が、ガスを運ぶのと農機や農業設備の安全点検を、同時に実施すればよいと思います。アウトソーシングをいかに活用するかだと思います。

小池：10年前にスーパーマーケット各社が農業参入を考えましたが、弊社はハードルが高いと考え、やめている状況です。現状であれば、少し考えられることも多いかなと思います。

スマート農業の話を見ると、弊社が農業法人を立ち上げるよりも、農家と組んで多くのネットワークをつくっていくのが得策と思いました。

もう1つは、弊社の関心は、お客様の動向です。どうしたら、こういった先進的な農業を理解いただき、お客様が思うような価格で納得して買ってもらえるか。日本の農業が変わろうとしていて、いいものが、リーズナブルなコストで販売できることを、お客様にお伝えできる方法があるのかということ。

三輪：10年前に株式会社イトーヨーカ堂が「セブンファーム」を立ち上げた頃は、農地法の規制で10%までしか出資できず、「地元の付き合い」との側面が強かったです。その後、「セブンファーム」が全国十数カ所に広がったのは、採算が取れるようになったからです。

農業参入としては「セブンファーム」の方法は少し変わっていて、直営が2、3カ所しかなくて、

ほかは農業事業体に近いものです。野菜を買い上げるとか、企画を一緒に作り、地元のいい農家さんと共同企画をして、店舗で売っていく。まさにネットワークを作ることに主眼を置いた農業参入になっていきました。今はスマート農業技術も、データもあるので、農業参入も低いハードルになりました。

データ連携プラットフォームに加えて、更に流通、小売りと接続する「拡大プラットフォーム化」を農林水産省、内閣府、経済産業省と検討しています。

生産情報と流通側の情報、すなわち拡大した需給情報を組み合わせ、更にダイナミックなマッチングができると考えます。ニーズオリエンテッド(※3)な需給マッチングに農業が変わり、「欲しいものを作ってくれたからこの値段で買います」となり、採算改善、消費拡大にもつながると思います。

北折：私どもはエネルギー屋の端くれですから、お客様に省エネルギー提案で、計測をして省エネルギー提案をいたします。ハウスなどでの最後の計測で、通常の普及型の温湿度センサーや電流炉が湿度90%以上、隣で燻蒸くんじょうをするといった特殊な環境で機能するように設計されておらず、計測が進まない事もあります。

特殊な使用環境に対応したセンサーもありますが、高価なのでハウスに使用できないため、農家の計測などの細かい部分の技術開発にも予算がつけばありがたいです。

三輪：ご指摘のとおりです。

元々、温度、湿度、通信機能を持った機械が70万円でしたが、通信モジュールが小型化して、10万円から15万円ぐらいです。それでも高価格で農家に普及させられないので、温室でもオープンフィールドでも1万円から2万円に下げようと農林水産省と話しています。

10分の1に下げるにはかなり大きな技術革新が必要で、これを農業界でできるかといったら、多分できないので、自動運転の乗用車もそうですが、

スマートメーターみたいな発想も含めて、他産業の技術革新や規模の経済の恩恵にあずかることで可能になると思いますが、もう少し時間がかかるかもしれません。

松田：感想といくつか質問させていただきます。

2年間自治体の現場にいて、過疎高齢化が深刻で、耕作放棄地だらけで、三重県も獣害がひどくて、年間で殺しているシカやサル、イノシシが2,000頭以上です。獣害対策にこういったIoT、ICTの活用ができる可能性があるのかお伺いします。

また、普及しているのが全国で何%ぐらい、どれぐらいの割合でこういうスマート農業が行われているのか、また行われているとして、地域差があるのかどうか、そしてどういったタイプの農業に今、一番使いやすいのか教えていただきたい。もう1つ海外と比較して日本はスマート農業が進んでいるのかどうか、デメリットがあるとしたら、どういったものか、それらをお伺いします。

地方創生の観点からは、人口減少をポジティブに捉える必要があり、スマート農業を使いこなせば、新しい道が開けると考えますが、それまでの農家や地域の意識改革は大変です。「自分のミカンが一番」、「経験と勘が一番」、そう考える農家に新しい技能やスキルを身に付けさせるのは難しいと感じます。

三輪：まず、鳥獣害対策についてお話しします。

栃木県の実証現場も獣害が多いところで、特許を他社と共同出願しましたが、多機能ロボットにアタッチメントを積んで鳥獣を追い払うことができないうか、あるいは画像を認識し判別して嫌な音を出すことができないかを検討・実証しようとしています。サル、シカ、イノシシそれぞれに効くものが違いますが、効力がある方法を開発できれば、むやみやたらと何かをまくとか、わなをかけるのではなく、農業ロボットが栽培エリアや人間の成育圏から獣を追い払うことができれば、コストも抑えられます。

拡声器で人間の声を再生してサルを追っ払うよ

(※3) 製品開発などで、要求をもとに開発を促進していくこと。

うに、どのような動物が何を嫌がるか研究することも大事で、ある大学からは嫌がる臭いをロボットに積めないか、と言われていました。

次に普及率ですが、スマート農業の普及率は数%です。一番進んでいるのが富士通株式会社のICTのサービスですが、まだ少数です。少ないものは、10カ所ぐらいしか採用されておらず、全農家数から考えれば、限られています。

別の観点で、施設園芸の中での環境制御までをスマート農業とカウントすると普及率は上がります。施設園芸のスマート農業化は2割、3割まで普及しています。「やれない人はやれないんだ」との意見も理解できますし、義務化されるものではないので、困っている農家、次世代の農家に「こういうものを用意したので、自由に使ってください」という形になると思います。

このシステムやIT関連ツールの販売は、年齢や性別に関係なく必ず追随してくれると思います。70歳、80歳、90歳の方でもスマートフォンを持っている農家もいます。

海外との比較については、アメリカ、オランダ、イスラエル、オーストラリアなどは、スマート農業を推進しています。開発や普及での日本と諸外国の比較ですが、おおむね横一線であると思います。施設園芸の分野はオランダが進んでいます。データ連携推進については、日本が世界で1番リードしています。自動運転はオーストラリアやアメリカと同レベルです。今後、社会実装できるかによって進展に差が出てきます。

もう1点、中国や東南アジアは、日本と似た農業経営の形態、圃場面積、作物であり、日本式のスマート農業をインフラ輸出できる可能性があります。日本の技術がアメリカの農地を席けんするのは難しいので、得意な分野ですみ分けていく事になります。

最後にデメリットについてお話しします。

コストが高いこと、標準化が進まないことです。例えば、トラクターでは、ヤンマー、クボタ、イセキ各社のタブレットの画面が違い、スマート農業の普及のためには標準化が必要です。

データ連携プラットフォームでは、データプラットフォーム自体は標準化されますが、別会社にデータを移動させるような追加の作業が必要になります。

コストの面では、技術的にクリアできない部分をビジネスモデルでクリアすべきです。例えば、100ヘクタールの稲作農家は十何品種を栽培し、作付けと収穫の時期をずらすことによって、トラクターの稼働率を上げていますが、今後は、10の農業法人で最適な自動運転農機を相互利用するモデルを組むことになります。夜も含めて24時間利用し、従来と違った前提条件での最適な作付計画が可能です。このようなことを成功した農家、スマート農業技術を駆使して収入が3倍になった、5,000万円稼いだような農業法人の経営者が出るとブレイクスルーできると思います。

田辺：非常にいいお話を聞かせていただきありがとうございます。スマート農業を面的に広げるためには、JAの役割が重要だと思います。JAにはそういうお話をされているのでしょうか。

三輪：もちろん全農にも話していますし、県レベルでは3、4カ所で話しています。農家に役に立つ新しいサービスを作りたい関係者に、民間のリース会社とか金融機関とも連携し、例えばドローンをリース会社からJAがそれぞれ5機ずつ買って、共同で飛ばすことができないかとか、各地の農政局や農林水産省に最初のモデルづくりを支援いただけないかお願いしています。

私の個人的な意見ですが、「JAたたき」は意味がないフェーズに入っています。今では、地域の農業を支えるJAが、スマート農業のような役立つサービスを農家に提供できるか、ということに変わっています。極論すると、昔ながらの農業の象徴だったJAと新しい農業の象徴である自動運転トラクターとかが結び付いて新しいシナジーが出てくるというのは、新しい農業として興味深いと思います。

田辺：日頃、JAの関係者と話していると、そこまで意識がいないと感じますが、今日お聞きしたお話を私としても広めていきたいと思いま

す。ありがとうございました。

生源寺：JAの役職員の方も年齢差があるかもしれません。

三輪：先日、東海農政局でスマート農業シンポジウムを実施しましたが、各JAの技術担当の方から「うちでやってみたい」とお話しいただき、事業者を紹介をしましたが、JAの雰囲気も随分変わってきました。

田辺：愛知県は確かに比較的熱心で、トヨタ自動車株式会社の農業IT管理ツール「豊作計画」も普及させようとしています。

畔上：もう1点、資料には露地野菜と書かれているのですが、米価格はこれから5年、10年、どうなっていくか。すべてはいくら収入が入るかであり、それは米がいくらで売れるか、高くなれば事業性も上がるが、安くなれば改善で出ていくのを切り詰めなければいけません。その中でこのICTが将来成り立っていくかは、まさしくそこがどうなるのかなというところです。

三輪：米価については、「基本的には今の米価の水準が維持される中で、収益性がとれるモデルに変えたい」というのが大半です。生産量が上がり、「味をよくする、機能性を付加する」ことにより、今と同水準の米価が維持できるのではと考えられます。現在の米価格レベルが維持できた中で、コスト削減と収量アップによってもうかる稲作ができる、というのが基本ストーリーです。

一方、私自身はかなりリスクと感じており、楽観的な見方だなと思います。米価格が更に下がり、スマート農業でも成り立たない可能性は十分にあると思います。そのときに補助金で支えるのか、米のシェアを下げて、こういう技術をほかの作物に転用するか。転換畑でのキャベツの自動収穫、麦、アスパラとか広げる考えがあります。リスクヘッジは考えますが、今は「米で何とか儲かる稲作にチャレンジしたい」と考えられています。

田辺：米の値段は需要と供給のマッチングする部分で決まります。国としては生産調整という形で、国の全体需給を示し、地域生産者に配分していますが、ICTが高度化し、AIも高度化して、これぐ

らい米を作ったら、これぐらいの値段になる、その結果を生産者に分解していくという可能性はありますか。

三輪：今、まさにそれができるようになっていきます。先ほどの流通側とはそういう意味もあり、経済合理的な判断の中での生産調整ができるようになっています。

田辺：この銘柄はこれぐらい売れますというのを見て、これだけ作りますとなれば、米の値段は安定するはずですよ。

三輪：「この量以下だと作らない」というのはあるので、そこまで行ければいいと思います。指標の策定には多くの農家の協力が必要で、米の先物が難しかったのと同じような形で、どうそこにつなげていくか考えているところです。

香高：言うだけのマスコミとして、大変申し訳ないですが、議論になっていた「匠の頭脳」のデータベースですが、一番気になるのは制度のところですか。今まで国、農林水産省で、データベースや構想は完璧に作られますが、農家レストランにしても、農家民泊にしても、報道しようとしてアクセスしてみると3件ぐらいしかなかったり、中身がスカスカだったりすることがあります。この部分はあまり強く報道できなくなり、結果的に国の予算を無駄にしてきたのが農業の現実ではないかと思います。今の話では、関係者の意識が高いこととスピード感です。これまで数年かかっていた事が半年、1年で出来るようになっていきます。経済界の方に3年ぐらい前ですが、金融機関の研究所や日本総研に聞いても、専門家の方が1人、2人いる程度でした。「やっと農業も商売のネタとして、考え始めたところですよ」と言い始めたのが3、4年前でした。何が民間の方々のビジネスチャンスで、ここまで急拡大できると思ったのですか。中部電力株式会社やトヨタ自動車株式会社や三井物産株式会社が10年前から参入しているのは知っていましたが、ここまでドライブはかかっていたいなかったと思います。産業界は農業に対してどういう視線で、どういうことが今後皆さんのビジネス戦略の中に組み込めると考えていますか？

三輪：企業の参入ですが、ほんの5年前は、当社の担当も2、3名でしたが、現在、17名に急増しました。当社のパートナーの株式会社三井住友銀行は今年から15名体制になり、三井住友ファイナンス&リース株式会社も15名体制になって、3社合計で50名ぐらいと増強しています。背景は、企業の農業参入が増えたこと、農業法人の大型化が進んだこと、意識として少しの投資リスクを取っても、もうかる農業にチャレンジしたい、という雰囲気が出てきたことです。

以前は「お金がかからない形で農業参入にしたい」会社が多かったのですが、今は最新の設備にまず1億円投資したり、植物工場に10億円投資したりと、非常に積極的です。プランニングやマッチング、技術アドバイスなど、コンサルティングの力を借りたい企業が増えてきたので、当社のようなシンクタンクが連携することも増えています。外の力を借りてでももうかる農業をやりたい方が増えたのが追い風で、その追い風はこの3年ぐらい強く吹いています。

藤井：中部電力株式会社の関係会社でエリンギを作るときに大変苦労しました。尾鷲で「ひのきっこ」という名前で売り出しましたが、エリンギの販価を500円でフィジビリティ・スタディして、実際の販価は180円でした。それで事業計画が狂ったのと、作る方も栃木の業者に担当していただきましたが、尾鷲は高温多湿で作るのが難しかった。更に、どこへ売るかも苦労して、結局JAに引き取ってもらいました。大変苦労した結果、最終的に、バロー株式会社に事業売却しました。事業予測は非常に難しいし、食料品を扱うことによって何かあったときに中部電力株式会社のブランドが傷つく事をすごく恐れました。

三輪：事業計画の精緻化を支援する時は、一般的な形でリスクシナリオをいくつも書きます。将来予測についてリスクを全て読み切れないので、農業参入した企業と握るのは、「これよりも単価が下がった場合にはほかの作物に切り替えましょう」ということと、もう1つは、単品しか作れない農業技術、もしくは農場は基本的に立ち上げません。

市況や需要を踏まえてフレキシブルに変えていけるものにします。

野菜工場でも、昔はリーフレタスを1万株作るというのが多かったのですが、10種類のレタスやサラダ菜、水菜、ホウレンソウ、ベビーリーフを作って、需要が終わった後、そこから提示される単価に合わせて割合を変えていきます。10年前の植物工場は部屋一括管理でしたが、今はIoTの技術でラインごとに管理できるようになり、ホウレンソウと水菜が作れるようになりました。

先ほどのように「これ以上価格が下がった場合はこの作物から撤退だ」と決めておけば、農場長、工場長も判断に迷わずに「水菜は競合が出てきたから、止めよう。止めた分は採算が取れているリーフレタスで取りあえず埋めておいて、高価格な次の開発品を半年後に導入しよう」とレベルを上げています。企業のブランドでは、安全面、衛生面のレピュテーションリスクは本当に怖くて、当社農場でも私が農場長になれないかと考えていますが、経営層とフィナンシャルグループからは「食中毒が起きたらどうするんだ」と言われています。ただし、2,000件の企業がそういうリスクを乗り越えて参入を果たしたので、基本的には、コンプライアンス、法律違反でなければよいと思います。どれだけ注意してもリスクはゼロにはできません。GAPやHACCPできちんとそれを最少化すること以上の解決策はありません。

上久保：輸出促進のために、農産物と食品の輸出1兆円を目標にしていますが、輸出の観点からスマート農業の可能性を教えてください。

三輪：3つほどアプローチをしています。

1つは、海外で好まれる品質や品種の農作物を作るための製造技術を取り入れています。特に輸送段階での追熟を逆算して出荷品質基準を策定しています。今まで国内向けの収穫品の一部を輸出に充当していましたが、生産時から輸送用の要求性能に合致した生産をしています。

次は、サプライチェーンまでを含めたICT管理です。例えば防除の記録をデジタル化しているから、その検査が1日短くできるとか、海外での

税関手続きを短くできるとかです。例えば何時何分に佐賀空港に持って行く事を前提として、逆算して収穫のタイミングまでICTで管理しています。

3つ目はまだ研究段階ですが、品質劣化のファクターを極力下げるICT、IoT技術を入れたいと考えています。宇都宮大学は実施済みですが、ロボットで収穫を自動化して、触らないことによって生菌数の最初の値を1桁下げ、そこから指数関数的に増えるところを抑えることができます。例えばイチゴは表面に傷がつくと、そこからカビや雑菌が繁殖し、生菌数が増えますが、そもそも傷がつかない収穫方法ができないかという研究が進んできています。

この3つのところから輸出向けの効率的な生産・流通・販売ができると思います。今は、SNSを使って海外から受注が入るようになり始めていますので、注文を生産現場へ展開するのが今後の課題と思います。

竹下：日本の農業が50万人で、スマート農業の数の割合は50万人の中で増えることになります。この前提で、日本の農産物の品質はどのようになっていくのでしょうか。

食料安全保障を確保した上でボリュームを拡大するところと、小規模の伝統野菜の継続と二極化していくと感じますが、ボリュームのところの多様性はどうなるのか、そこに関してのお考え、未来予測を教えてください。

三輪：そこがまさにスマート農業の肝になると思っています。もともと石破プランのときからこれぐらいの中規模化は考えられていましたが、今までの中規模化は単一化、単純化によるもので、ボリュームゾーンで量を稼ぐ形です。これは結局価格低下の波にのみ込まれたりします。

これから先は、小規模な圃場ほじょうや1つの圃場ほじょうを小規模に区分けすることによって、多様なものを作っていきます。今までは管理費が高くてできなかったのですが、IoTでのモニタリング、作業の柔軟性により、バラエティーに富んだ農作物を今までと同じような効率で生産でき、多様性を維持したまま中規模化ができます。これが日本の農業のあ

るべき姿です。

これがスマート農業でできると、量と質のトップレベルを日本が達成できます。量産が出来なければ大規模農業国に負けますし、質を追うなら、こだわり農家以外は生き残れなくなり、自給率が下がります。そこはぶれずに突き進みたいと思っています。