

# 農業 ICT とアグリファイナンスの研究

－攻める農業とそれを支えるテクノロジー－

The study of the AgriTech and AgriFinance  
－ The competitive agriculture and its technology －

可児 滋

## 目次

### 序言

#### 第1部 日本の農業の現状と課題

1. 日本の農業の現状
2. 日本の農業の課題と対策

#### 第2部 オランダの農業事情

1. オランダ農業の特徴
2. オランダ農業のファイナンス

#### 第3部 農業 ICT

1. スマート農業
2. スマートアグリシステム
3. スマート農業と ICT

#### 第4部 アグリファイナンス

1. 農業金融の現状
2. 日本政策金融公庫のアグリファイナンス
3. JAバンクのアグリファイナンス
4. 地域金融機関のアグリファイナンス
5. 農業ファンド

### 結語

## 序言

農業は、食料の安定的な供給や地方活性化等の観点からきわめて重要な産業である。しかし、日本の農業は現在、厳しい状況に置かれている。たとえば、農業人口は2016年に200万人を下回り、平均年齢も66歳と高齢化が進行している。また、農地面積の減少、耕作放棄地の拡大も大きな問題となっている。

こうした状況を打破するために、政府は「攻める農業」を標榜して農業を成長産業化するさまざまな対策を講じているほか、官民こぞって農業 ICT を活用した省力化、高度化や、営農の新規参入者や既存農業従事者に対するアグリファイナンスの円滑化等に注力する動きがみられている。

本稿では、まず日本の農業の現状と課題をみた後、国土が狭小にもかかわらず農産物の輸出大国として成功しているオランダの農業の特徴を概観する。

次いで、スマート農業とかアグリテックと呼ばれる農業 ICT について、それがど

のように農作業の現場に活用されているか、具体例を取りあげながら検討する。

そして、金融面から農業の成長を支えるアグリファイナンスについて、その手法を分析する。

## 第1部 日本の農業の現状と課題

### 1. 日本の農業の現状

日本の農業の現状を、農業経営体、農業労働力、農地の各動向を通して概観すると、次の通りである<sup>1</sup>。

#### (1) 農業経営体の経営状況

販売農家（販売農家の概念は表1参照）の数は、2015年で133万戸となり10年前に比すると32%減少している。一方、農産物販売金額規模別の販売農家数は、5,000万円以上の階層が増加に転じている。

販売農家における農産物の出荷先は、農協の割合が高いが、農産物販売金額が大きい販売農家ほど農協以外の出荷先へ分散する傾向にあり、農産物の販売ロットが大きくなることで食品製造業や外食産業との直接取引が進展している。

一方、2015年の水田作の販売農家数は113万戸となり、10年前に比すると35%減少している。経営耕地面積規模別には、

表1 農家の分類

| 分類例     | 内 容  |
|---------|--|
| 農家      | 経営耕地面積が10アール以上の農業を行う世帯又は過去1年間における農業生産物の総販売額が15万円以上の規模の農業を行う世帯                    |
| 販売農家    | 経営耕地面積30アール以上または農産物販売金額が年間50万円以上の農家  |
| 主業農家    | 農業所得が主（農業所得が農外所得以上）で1年間に60日以上自営農業に従事している65歳未満の世帯員がいる農家                           |
| 準主業農家   | 農外所得が主（農家所得の50パーセント未満が農業所得）で1年間に60日以上自営農業に従事している65歳未満の世帯員がいる農家                   |
| 副業的農家   | 1年間に60日以上自営農業に従事している65歳未満の世帯員がいない農家（主業農家、準主業農家以外の農家）                             |
| 専業農家    | 世帯員の中に兼業従事者（調査期日前1年間に30日以上雇用兼業に従事した者又は調査期日前1年間に販売金額が15万円以上ある自営兼業に従事した者）が1人もいない農家 |
| 兼業農家    | 世帯員の中に兼業従事者が1人以上いる農家   |
| 第1種兼業農家 | 農業所得の方が兼業所得よりも多い兼業農家   |
| 第2種兼業農家 | 兼業所得の方が農業所得よりも多い兼業農家   |
| 自給的農家   | 経営耕地面積が30アール未満かつ農産物販売金額が年間50万円未満の農家  |

(出所) 農林水産省「農林業経営体分類」

北海道で15ha以上層が増加する一方、その他の階層は減少しており、また都府県でも、5ha以上の各階層が増加する一方、5ha未満の各階層が減少する、というように、水田作の販売農家の大規模化が進展している。

一方、法人経営体をみると、2015年の法人経営体数は10年前の2.2倍の1万8,857経営体となっている。こうした法人経営体数の増加に伴い、農産物販売金額全体に占める法人経営体の販売金額シェアは10年前の15%から27%と大きく増加しており、農業生産における存在感が増している状況にある。

なお、日本再興戦略（2013年6月閣議決定）は、2023年までに法人経営体数を2010年比約4倍の5万法人とする目標を掲げている。

## (2) 農業労働力

販売農家における基幹的農業従事者数は2015年に175万人となり、10年前に比すると22%減少している。ここで、基幹的農業従事者は、自営農業に主として従事した世帯員のうち、普段の主な状態が農業である者をいう。

しかし、販売規模が大きい販売農家では基幹的農業従事者数は増加しており、平均年齢も若い状況にある。

具体的には、農産物販売金額規模別の基幹的農業従事者数は、2005～2010年の5年間で比すると、2010～2015年の5年間で5,000万円以上の各階層が増加に転じている。

また、2015年の販売農家における基幹

的農業従事者の平均年齢は67.0歳で、10年前に比すると2.8歳、高齢化が進行しているものの、農産物販売金額が大きいほど平均年齢が低くなる傾向にあり、販売金額が5,000万円以上の各階層では55歳未満となっている。

一方、法人経営体における常雇い人数は10万4,285人と10年間で倍増している。また、2015年の法人経営体における常雇いのうち、44歳以下の割合は47%となり、法人経営体が若い農業者の受皿として大きな役割を果たしていることが明らかである。

## (3) 農地

近年、農地面積は緩やかな減少傾向で推移している。農地面積全体に占める法人経営体の面積シェアは、10年前の2.5%から7.2%に上昇し、農地利用における存在感が増大している。

2015年4月に、農業委員会が整備している農地基本台帳に基づく農地情報が電子化・地図化されて、全国農業委員会ネットワーク機構が一括して公開する農地情報公開システム（全国農地ナビ）が稼働を開始した。全国農地ナビにより、インターネットを利用して経営規模の拡大や新規参入を希望する者が全国から条件の合う農地を探したり、機構や市町村・農業委員会が農地情報を発信したりできるようになった。

## 2. 日本の農業の課題と対策

日本の農業を取り巻く状況は厳しさを増している。農業生産額が大きく減少する中で、農業従事者の高齢化が進行し、耕作放

棄地は、滋賀県全体と同じ規模になっている<sup>2</sup>。

一方、食料の需要面をみると、国内市場は、高齢化や人口減少の進行によって縮小傾向をさらに明確化することが予想される。これに対して、世界の食料需要は、人口増大や経済成長に伴って、穀物を中心に中長期的に需要拡大が続くと見込まれる。

こうした状況にあって、日本農業の持続的発展の実現には、農業の競争力強化を図り、質量の両面から内外の需要を汲み取っていくことが極めて重要となる。

そして、農業が抱えるさまざまな課題の解決に向けて、政府は総理を本部長とする「農林水産業・地域の活力創造本部」を設置した。

#### (1) 農林水産業・地域の活力創造プラン

農林水産業・地域の活力創造本部は、2013年12月に「農林水産業・地域の活力創造プラン」を取りまとめ、また2014年6月に、その後の規制改革と産業競争力強化に係る検討の結果を追加して改訂が行われた<sup>3</sup>。

この活力創造プランでは、「強い農林水産業」、「美しく活力ある農山漁村」を実現するために、農林水産業を産業として強くする産業政策と、国土保全といった多面的機能を発揮するための地域政策を車の両輪として、4本柱を掲げている。そして、こうした施策の実行により、農業・農村全体の所得を今後10年間で倍増させることを目指している。

##### ①需要フロンティアの拡大

・食文化・食産業のグローバル展開による

輸出促進（オールジャパンの輸出体制整備等）

- ・国内需要の拡大、新たな国内需要への対応（国産農産物のシェア獲得、地産地消、食育等）
- ・食の安全と消費者の信頼の確保

##### ②バリューチェーンの構築

- ・6次産業化の推進（農林漁業成長産業化ファンド（A-FIVE）の積極的活用、医福食農連携等）なお、A-FIVEについては後述する。
- ・次世代施設園芸等の生産・流通システムの高度化
- ・新品種・新技術の開発・普及等
- ・畜産・酪農分野の更なる強化等

##### ③生産現場の強化

- ・農地中間管理機構の活用による農業生産コスト削減等
- ・経営所得安定対策・米の生産調整の見直し
- ・農業の成長産業化に向けた農協・農業委員会等に関する改革の推進

##### ④多面的機能の維持・発揮

- ・日本型直接支払制度の創設
- ・人口減少社会における農山漁村の活性化（地域コミュニティ活性化、都市と農山漁村の交流等）

#### (2) 農業競争力強化プログラム

政府は、農業者の所得向上を図るため、農地の集積・集約化、輸出・6次産業化等の農業者が行う取組みに対する支援を行ってきたが、2016年11月、さらに農業の成長産業化に向けた改革を遂行するため、農業者が自由に経営展開できる環境を整備す

るとともに農業者の努力では解決できない構造的な問題を解決するための施策を盛り込んだ「農業競争力強化プログラム」を決定した<sup>4</sup>。

この農業競争力強化プログラムは、農林水産業・地域の活力創造本部で審議してきたもので、次の13の項目で改革を進めることを内容としている。

- ①生産資材価格の引下げ：肥料、農薬、機械、飼料等
- ②流通・加工の構造改革：卸売市場関係業者、米卸売業者、量販店等
- ③人材力の強化：新規就農者が営農しながら経営能力の向上に取り組むために、各県に農業経営塾を整備
- ④戦略的輸出体制の整備：2019年の1兆円目標に向けて、農林水産業の輸出力強化戦略を具体化
- ⑤原料原産地表示の導入
- ⑥チェックオフの導入：生産者から拠出金を徴収、販売促進等に活用
- ⑦収入保険制度の導入：適切な経営管理を行っている農業経営者の農業収入全体に着目したセーフティネットを導入
- ⑧土地改良制度の見直し：農地の集積・集約化を進めるため、農地集積バンクが借りている農地の圃場整備事業について、農地所有者等の費用負担をなくし、事業実施への同意を不要とする
- ⑨農村の就業構造の改善：農村に就業の場を確保するため、工業等に限定せず、サービス業等についても導入を推進
- ⑩飼料用米の推進：多収品種の導入等による生産コスト低減、耕種農家・畜産農家の連携による畜産物の高付加価値化を図る取

組等を推進

- ①肉用牛・酪農の生産基盤強化
- ②配合飼料価格安定制度の安定運営
- ③生乳の改革

## 第2部 オランダの農業事情

オランダの農業は、日本の農業が「攻める農業」へと脱皮するためのモデルとなる、とみられている。そこで、以下ではオランダの農業事情について概観することとする。

### 1. オランダ農業の特徴

オランダの国土は九州とほぼ同じ面積で、農地は日本の農地の4割である一方、オランダの農産物輸出額は米国に次いで世界第2位である。

このように、オランダが農産物の輸出大国になった背景には、外生的な要因と内生的な要因がある。

このうち外生的な要因としては、立地条件の良さがあげられる。古来、オランダは欧州の玄関と呼ばれ、欧州の物流の中心的存在であった。また、EU域内における貿易自由化の進捗から5億人の人口を擁するEU市場に対しての輸出が、国境を超える際の関税や検疫も必要なく、陸続きでの輸送やオランダが主要河川に面していることから船舶輸送もスムーズに行うことができる<sup>5</sup>。

日本の農業のモデルとしてオランダの農業をみる場合には、こうした外生的な要因ではなく、内生的な要因に着目すべきである。

すなわち内生的な要因としては、まずもって農業生産の効率化をあげることができる。具体的には、高単収品種の集中生産、農作業の ICT、農業経営の大型化等による生産性の向上への注力がある。

### (1) 特定品目の集中生産

オランダの農産物は、トマト、パプリカ、キュウリや花卉等の施設園芸作物とチーズ等の酪農製品が主体となっている。オランダ農業では、このように高収益の少数品目に特化した近郊型農業として集中・大量生産する一方、穀物や大豆等の広大な耕作面積を要する土地利用型の農産物は輸入に依存するといった基本構造となっている。ここでも、EU 市場からの輸入が容易に可能であるというメリットが生かされている。

このように、オランダが高収益の少数品目に特化した農業のスタイルとなった要因には、政府主導による近郊型農業への重点化と異業種融合の促進が働いている<sup>6</sup>。

たとえば、オランダでは Food Valley を設立して、既存農場を野菜・花卉・果実等の高付加価値型農場へシフトした。

Food Valley の中心には、Wageningen 大学と研究センターが位置し、その周辺には 1,442 の食品関係会社、21 の研究機関、15 千人の研究者等が集合している。その中核となるるプリーバ社は、キッコーマン、ニッスイ、富士フィルム、近畿バイオ、札幌バイオクラスター等の日本の企業とも連携している。

### (2) 農作業の ICT

オランダ農業の ICT のコアとなるシス

テムが「環境制御システム」である。この環境制御システムは、温室内の気温、湿度、光量、CO<sub>2</sub> 濃度、風速等の栽培環境を統合的にコントロールして最適化する機能を具備しており、このシステムにより高度管理された施設栽培が、オランダ農業の生産性、効率性に大きく寄与している。

具体的には、温室内に多数設置されたセンサーがデータを収集、このデータをコンピュータが解析して空調やポンプ等を自動制御する。また、気象予報で降雨の予想が出た場合には天窓を閉じ、晴天の予想が出た場合には天窓を閉じるというように、天気予報に基づき先行きの気象変化が温室内の気温や湿度等に大きな影響を及ぼさないようにコントロールする、といった管理も完全自動化で行われている。

### (3) 農業経営の大型化

オランダの 1 農家当たりの平均農地面積は約 3 ヘクタールと日本の約 10 倍である。農業経営は、農業法人の形をとって行われることが多く、これが農業の生産性向上に結び付いている大きな要因となっている。こうした農業法人は、農産物の選別、パッキング、輸送の各プロセスに機械を導入、自動化することによりコストの大幅削減に注力している。

このように、オランダの農業経営は外生的要因もあるが、主として内生的な要因が寄与して極めて高い生産性を実現している。この結果、たとえばオランダのトマト栽培の単収は欧州の最高水準を誇っている。また、オランダのトマト生産の絶対量

は、ほぼ日本のトマトの生産量に等しいが、オランダのトマトの作付面積をみると、実に日本の6分の1であり、このことからみてもオランダの農作物の生産性が極めて高いことが明らかである。

## 2. オランダ農業のファイナンス

およそいかなる製商品にしても、その生産活動を支える重要な要素に金融があり、農業もその例外ではありえない。オランダの農業金融（アグリファイナンス）については、ラボバンク（Rabobank）が大きな役割を果たしている。

なお、ラボバンクの歴史をみると、資金調達をするために多数の農家で作った共同の組織を起源としている。そして、現在では主としてローカルの顧客に融資を行う地方組織であるローカルラボバンクと、その地方組織を統括する中央組織であるラボバンクネーデルランドに分かれている。

ラボバンクは設立の経緯から、農業分野では融資シェアが90%近くと圧倒的な強みを見せているものの、それ以外に一般顧客に対しても住宅ローンや中小企業向けローンを中心にビジネスを展開する総合金融機関となっている。

そうした展開の一環として海外への進出も積極的であり、世界数10か国に約150の支店等を出しており、日本にも支店を設立している。

## 3. オランダ農業が日本農業に与える示唆

以上、概観してきたようにオランダ農業は、少品種大量生産を農業ICTを駆使することにより展開しており、その結果、高

生産性、高収益農業を実現している。それでは、こうしたオランダ農業を日本農業のモデルとする場合に、どの側面を模範とすべきであろうか<sup>7</sup>。

まず、オランダがEUという巨大市場の枠内にあり輸出入共に、関税、非関税障壁なく、また地理的にみても、国内市場に対する出荷と同様にスムーズに行うことができるといった外生的要因は、オランダ農業にとって与件ともいえるべきものである。

また、少品種大量生産という側面については、収益の側面だけで農作物の品種を絞ることにより、米穀、大豆等の食料を全面的に輸入に依存するようなことになれば食糧安全保障の面で重大な問題となることは避けられない。

このように消去法的にみえてくると、残すは、農業ICTとなる。現状、製造業や流通業では、センサーを駆使したIoT、AI（人工知能）、API、ビッグデータ等の各種ICTが活用されている。そして、オランダ農業も、こうしたICTを駆使して製造業として高生産性、高収益業種としてビジネスを展開している。

日本農業においても、こうしたICTを駆使して農先物の高収量化、農業経営の効率化を推進することが、今後の農業に強く求められるところである。

## 第3部 農業ICT

### 1. スマート農業

前述のとおり、日本の農業を取り巻く状況は厳しさを増している。こうした状況下で農産物の品質向上と収量増加、農業作業

の省力化、効率化等の施策により、農業の競争力の強化を図り、農業が真に魅力ある産業の1つとして発展するためには、他業界で活用されているICTを農業分野にも積極的に導入することが重要である。

農林水産省では、経済界等の協力を得てロボット技術やICT等の先端技術を活用して超省力化や高品質生産等を可能にする新たな農業である「スマート農業」の実現に向けて、2013年11月に研究会を立ち上げ検討を重ね、2014年3月に検討結果の中間とりまとめを公表した<sup>8</sup>。農業ICTの仔細に立ち入る前にまずその概要をみることにする。

#### (1) スマート農業の将来像

ロボット技術やICTの導入によりもたらされる新たな農業の姿は、5つの方向性に整理することができる。

##### ①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、規模限界を打破する。

##### ②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・高品質生産を実現する。

##### ③きつい作業、危険な作業から解放

収穫物の積み下ろし等の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する。

##### ④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する。

##### ⑤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・実需者を直結する。

#### (2) スマート農業の実現に向けたロードマップ

上述(1)の将来像を実現していくためには、土地利用型作物、園芸、畜産といった品目毎に導入が期待される技術を整理して、相互関係・相乗効果等を意識しながら現場導入に向けて具体的な取組を進めていくことが必要である。

トラクターの自動走行等の特に重要な技術分野については、3年後、5年後又は長期的に開発すべき技術（マイルストーン）を明確にし、さらに、その実現に向けて必要な各種の取組をロードマップに整理した上で、関係者が協力して取り組むこととしている。

#### (3) スマート農業推進に当たっての留意点等

研究会の議論においては、生産現場や他産業の視点から、今後スマート農業の推進に当たっての留意点、中期的に検討していく課題等についてさまざまな意見が提起された。

このうち、農業分野でのロボット技術の安全確保策のあり方について検討を深めていくほか、その他の諸留意点・課題についても、今後のロードマップ等の検討に当たって随時振り返るとともに、必要な場合について、本研究会以外の関係者とも連携を図って行くことが重要である。

##### ①今後の検討に必要な視点



- ・自動化で解決すべき作業を特定したうえで、開発に着手することが必要である。
- ・ロボットと農業従事者が共働する視点で自動化技術を検討すべきである。
- ・新技術の導入コストと導入メリットを比較衡量して真に農家の所得向上に資するか、明らかにすべきである。
- ・農業ICTの効果を産地の生産・流通等に反映させる戦略のプランナーとその実行拠点を検討すべきである。
- ・新技術の導入に必要な資金のファイナンスについて検討する必要がある。

## ②今後も継続的に取組みが必要な課題

農業 ICT、ロボット技術の導入促進には、各開発主体の競争的な技術向上が重要である一方、コスト低減、国際競争力や技術の拡張性を高める共通基盤を構築する観点から、特にインフラ、ルールづくり、導入への道筋、ロボット技術の安全確保の視点からの取組みが今後も継続的に必要となる。

## 2. スマートアグリシステム

### (1) 融合システム産業フォーラム

スマートアグリシステムは、ICT を農業に活用した営農支援システムである。経済産業省が主催する産業構造審議会では、日本の産業の各分野で ICT の活用等によって競争力を強化することが急務である、としてその1つに農業分野をあげている<sup>9</sup>。

すなわち、インターネット、センサーネットワークを通じて IoT が各業界に浸透すると、従来の業界区分、製品区分の意味はなくなり、分野横断型の新たな産業構造が生まれることになる。こうした融合分野の新たなシステム創出に際しては、異なる分野

の産官学が集い、分野を超えた価値体系を作り上げる場が重要であるとして、「融合システム産業フォーラム」を組成し、異業種間連携を促進する、としている。

### (2) スマートアグリシステムの企業アライアンス

農業分野においても、センサー技術や環境制御システムなど ICT の活用は、一部に登場しつつあるものの、その動きは限定的である。たとえば、ハウス型農業においては ICT を駆使して高度化するなど異業種プレーヤーとの融合が重要である。

具体的には、農業技術・ノウハウ、システム制御技術、エネルギー管理技術、加工・販路等の関連する異業種・異分野の企業のアライアンスの組成の促進や、システム設計・開発・事業展開が重要である。

経済産業省では、こうした課題に対する取組みとして、スマートアグリシステムの企業アライアンス組成を促進する方針である。すなわち、野菜・花卉・果物類など高付加価値農作物を栽培可能なハウス型栽培農業システムを中心に日本企業コンソーシアムが行うスマートアグリシステムのシステム設計・開発・事業展開等を支援する、としている。

## 3. スマート農業と ICT

日本再興戦略改訂 2015 では、IoT、ビッグデータ、人工知能等による産業構造、就業構造の変革が謳われている<sup>10</sup>。そして、その産業分野の1つが農業であり、農業に活用されているテクノロジー、またはその活用をアグリテックとか、スマート農業、

スマートアグリ、農業 ICT 等、さまざまな呼び方をされている。

アグリテックは、既存の農業に数多くのメリットをもたらすことが期待される<sup>11)</sup>。

- ・効率化、省力化、低コスト化：農家の高齢化や後継者難への対応。収益の向上。
- ・データ共通化：熟練農家の暗黙知の形式知への転換。
- ・職業技術、肥培管理技術等の汎用性の確保：新規就農の促進。高付加価値農業の展開。
- ・データ処理の即時性・同時性の確保：消費者ニーズの把握。
- ・トレーサビリティの確保：信頼性の向上。高付加価値化。

以下では、各種のアグリテックの概念と具体例をみることにする。

## (1) IoT

### ① IoT のコンセプト

伝統的なインターネット活用は、パソコン、タブレット端末、スマートフォン、サーバ、プリンタ等をインターネットに接続して通信する。

これに対して IoT (Internet of Things、モノのインターネット) は、パソコンやスマートフォン等に限らず、さまざまな物体(モノ)に IC タグやセンサー、送受信制御装置等の通信機能を持たせて、インターネットにこれを接続して通信させる技術である。

また、伝統的なインターネット活用では、インターネットの操作は、e-メールや web 検索、SNS、オンラインゲーム等でみられるように、「ヒト」が IT 機器を操作するこ

とによりインターネットに信号が発信されるのに対して、IoT によるインターネット活用では、ヒトを介することなく「モノ」自体がインターネットに信号を発信する。

IoT により収集されるデータの分析、活用により、自動認識、自動制御、遠隔計測等を行うことが可能となり、新たな次元のネットワークが実現し、新たな価値を創造するシステムが構築されている。

IoT を構成する最も重要な要素は、モノが具備するセンサーや通信モジュールである。すなわち、センサーがモノの状態、動きを把握してそれをデータにして、そのデータが通信モジュールによってインターネットに流される。技術進歩からセンサー等の通信機器の能力向上とともに超小型化が可能となり、たとえモノが小さくても高い性能を持つ通信機器を簡単に組み込めるようになった。

通信モジュールは、小型、軽量の通信端末で、これをさまざまな機器に組み込むことにより自動認識、自動制御、機器の遠隔操作を行う等、業務の効率化、機動的な管理に資することができる。そして、通信モジュールから流されるデータは、ネットワークを通して、ユーザーのコンピュータシステムに送信される。コンピュータシステムでは、ビッグデータの技術とクラウド技術が進展して、モノが発信する大量で複雑、多様なデータをスピーディかつ低コストで分析、処理して、必要な場合にはそれに対する処置をモノに送信することが可能となっている。

なお、伝統的なインターネット活用では、パソコン等の IT 機器によって映像や

音声等の大容量のデータを扱うことから、WiFi や 3G、4G、LTE 等のブロードバンドが使用される。これに対して IoT で扱われるデータは、一般的に小規模データであり、したがって、ナローバンドでの通信で実施される。また、モノが電源を持たない場合には、低消費電力の通信手段を使うことになる。

IoT は、各種センサーによる温度、湿度、気圧、照度等の環境データのモニタリングを行い、これをもとに温湿度、CO<sub>2</sub> 濃度等を制御することや、振動、衝撃、転倒、落下等の動きの把握、存在、通過、近接等の位置の把握に活用されている。

## ② IoT の農業への適用

飛躍的な技術進歩によって、対象物やそれを取り巻く環境を認識する精度が向上した高性能のセンサーの小型化、低価格化が実現しており、特に屋外における圃場の土壌や気象等をはじめとする農作業の環境把握と管理が可能となっている。そして、センシングデータに基づき土壌の状況や水温変化等に的確に対応することによって、圃場や作物が持つ能力を最大限に発揮させることが期待できる。

具体的には、センシング技術でそれまで蓄積されたデータをもとに分析して、土壌成分や圃場の収量、品質といった栽培ヒストリや作物の生育状況を把握する。そして、その分析結果に基づいて、施肥の種類と量、タイミングや、灌水の量とタイミング等のアルゴリズムを開発、活用することにより、収量、品質の向上や資材費の低減を図ることが可能となる。また、リモートセンシ

ングにより、収穫時期を的確に把握することができる。

こうしたセンシング技術は特に経営の規模拡大が進行中の農業経営にとって大きな省力化になることが期待できる。

そして、こうした省力化効果が発揮されれば、農作業従事者はそれにより生じた時間を品質のさらなる向上や新しい作物の開発、生産、マーケティングの拡大等に有効活用することが可能となる。

IoT を農業分野に適用するケースは数多く存在するが、ここではそのうちの 3 つのケースをみることにする。

### ・ NTT グループ

NTT グループでは、農業従事者、流通・加工事業者、消費者の三位一体で農業の課題に取り組むとともに、グループ連携、パートナー連携等による価値の増大を目指して、IoT、AI、セキュリティ等の技術を農業に応用する検討を進めている<sup>12</sup>。

このうち生産関係では、水田向け・畑向け等のセンサーシステムの活用や気象情報の収集や気象予測がある。

たとえば、熊本県長洲町でのトマト施設栽培における産地経営支援システム開発の実証事業では、トマトの生産量全国 1 位の熊本県の気象に対応する最適なトマト栽培技術を確認して収量、所得を 10% 増加することを取組みの 1 つとした。その具体策は、施設園芸に利用するハウス面積全国 1 位の熊本県のハウス内に設置したセンサーから収集したデータや気象情報、ノウハウを集積して分析することで熊本県の気象に適した栽培方法を確立する、というものである。

そして、これに対する ICT の活用は、NTT ファシリティーズの agRemoni（アグリモニ）のサービスと NTT テレコンの通信サービスを使っている。agRemoni は、農業施設用環境モニタリングサービスで、農場の栽培環境の最新データや一日の状況が、パソコンやタブレット端末で確認でき、また、温度、湿度、その他各種センサーに対応して農場内に異常が発生した場合には関係者に警報メールを送信するほか、栽培記録をまとめて管理して指定の時間に日報メールを送信する、といった機能を持っている。これにより、温度や湿度があらかじめ設定した閾値を超えるとハウスの管理者に通知したり、遠隔から窓を開けるといったような機器の遠隔制御を行って、トマト栽培の収量及び品質の向上を図ることができる。

#### ・ NEC

NEC は、さまざまなセンサーや端末等をネットワーク化する M2M 技術を施設園芸向け監視サービスに活用して農業 ICT クラウドサービスを提供している<sup>13</sup>。なお、M2M (Machine to Machine) は機械同士をつなぐことを意味し、機械間で直接データを交換、処理することにより、人間が行っていた作業を機械に任せることが可能となる。

具体的には、センサーから現場の環境データをクラウドで収集、蓄積して、そのデータを活用することにより、収量・収穫時期予測の精度向上や適地・適作生産化の判断、遠隔からの状況把握を行うこととなる。

農業 ICT クラウドサービスによる個々の機能は、次のような内容となる。

#### a. 圃場監視

圃場に設置した環境センサーが検知した温度・湿度・炭酸ガス・日射等の環境情報を定期的にクラウドで収集することにより、ハウス内の状態をいつでもどこからでもユビキタス (ubiquitous) の環境でパソコンやスマホから確認することができる。また、ハウス内で高温・低温等の異常警報を検出すると、ユーザーに対して即時にメールで連絡される。

#### b. 圃場制御

複合環境制御盤や灌水制御盤、炭酸ガス制御盤とクラウドを連携させることにより、遠隔から必要なタイミングでハウス内の制御が可能となる。

#### c. 営農支援 (グループウェア)

作業履歴や収穫量等を営農日誌に入力することができる。これによりユーザーは、実績の管理や、過去の記録と比較することで今後の作業改善等に活用することが可能となる。

また、農薬の一覧表から実際に散布した農薬を選択して農薬散布記録簿に記録しておくこと、その内容を帳票として出力することができるほか、農薬の規定回数や量をオーバーしそうになった時に警告が発せられる等、農薬散布の管理向上を図ることができる。

・フィールドサーバー、パディウォッチ  
センサーネットワークを応用したシステム設計・製造・コンサルティング会社であるイーラボ・エクスペリエンス社は、こ

れまで圃場に行かなければ確認できなかった環境状態や作物の生育状況等の情報をスマートフォンやタブレット端末等のデバイスで遠隔確認することができる農業アプリを開発、提供している。

また、各種センサーにより得た環境データ、栽培データ、気象データ等のビッグデータを AI を用いて解析することによって、栄養価や機能性が高く安全、安心な農作物の生産の実現を目指している。

すなわち、同社が開発したフィールドサーバー（FieldServer、農業用圃場計測モニタリングシステム）は、農業現場で必要とされる圃場の環境情報や作物の生育状況を常時、遠隔からスマートフォンやタブレット上でモニタリングできるシステムである。

フィールドサーバーから得られるデータは、温度、湿度、日射といった基礎的なデータはもちろんのこと、CO<sub>2</sub> 測定、土壌温度、土壌水分、土壌 EC（電気伝導率）等の土壌環境、凍霜害やカイガラムシの被害等を予測し、注意報をプッシュ通知する機能も具備している。

また、パディウォッチ（PaddyWatch、水稲向け水管理支援システム）は、水田センサーを使って水位情報等をスマートフォンやタブレット上でモニタリングできるシステムである。これにより、経営コストの約 3 割を占める水田管理労務費と労力の効率化が図られ、大区画化へのステップにつながる事が期待できる。

パディウォッチは、水稲生産に重要な水位、水温の計測・蓄積を行うほか、地上部の温度・湿度の変化を記録することができ

る。また、高温登熟対策（登熟とは、穀物の種子が次第に発育するプロセス）、病虫害雑草予察、収穫時期予測、作物種別水管理等をデータ解析して、効率的に水田を管理することや、水位の自動コントロールや、給排水等をスマートフォンで一括管理することが可能である。

## (2) ビッグデータ

### ① ビッグデータのコンセプト

ビッグデータは、大容量性（volume）、非定形性（variety）、データの入力と出力の即時性（velocity）の 3 V で定義される。

#### i 大容量性

事象を構成する個々の要素に分解し、把握・対応することを可能とするデータ。

#### ii 非定形性

各種センサーからのデータ等、非構造化データも含む多種多様なデータ。なお、構造化データは、たとえば企業の財務データ、株価、顧客情報、販売・在庫等の経理データ、POS データといった数値データを指す一方、非構造化データは、文章、画像、音声等、特定の構造定義を持たないデータをいう。

ソーシャルメディアの普及もあり、非構造化データは構造化データの 4 倍強となっている。非構造化データは、構造化データに比べて複雑であるが、ビッグデータの活用により構造化データでは得ることができなかった有益な情報を得ることができる。

#### iii データの入力と出力の即時性

リアルタイムデータ等、取得・生成頻度の時間的な解像度が高いデータ。たとえば、1 年間とか 1 か月に 1 回計測されているというのではなく、リアルタイムと認識でき

るほどに計測頻度が多いデータ。

データの収集、分析は、従来、人間の手により収集した膨大な量のデータを試行錯誤を繰り返してようやく一定の規則性を見出す、というように多大の時間とエネルギーを費やす作業を必要とした。

しかし、インターネットやスマートフォンのデジタル端末の活用、SNSの普及等から大容量かつ多様なデータの収集が可能となり、ビッグデータによりそうしたデータの解析が、スピーディかつ正確に可能となった。そして、従来は困難であった膨大で複雑なデータをコンピュータによって解析することができ、この結果、有益な情報を見出してビジネスに役立てることができ

## ②ビッグデータの農業への適用

農業のサプライチェーンは、生産、流通、販売、消費の各プロセスを経るが、その過程においてさまざまなデータが大量に生成される<sup>14</sup>。

そうしたデータで主要なものをピックアップすると、気温、湿度、日照、光強度、光質といった基礎的な気象条件のほか、培地温度、培養液温度・濃度・組成・pH、給液頻度等の圃場の環境データ、エネルギー消費量、CO<sub>2</sub>濃度、空調制御データ等のエネルギー管理データ、品質、熟度・糖度、樹勢、病虫害等の生育データ、収量・出荷量データ、収穫の作業時間・作業量等の労務管理データ、輸送経路、保管時間、積下ろし回数等の物流データ、市場価格データ、販売時点情報管理（POS）データ等である。

なお、気象庁が収集する気象データは、

ビッグデータを代表する1つであるということが出来る。ビッグデータとしての気象データは、アメダス、高層気象観測、天気予報、注意報・警報等、地点・地域の観測・予測データ等、個々の容量は小さいものの、日本全国に広がる多種多様の気象データと、衛星やレーダー等のメッシュ状の観測データ、数値予報等のメッシュ状（3次元）の予測データ等、個々の容量が大きく、面的・立体的な広がりを持つ気象データがある。こうしたデータは、秒・分・時・日・月・年等、さまざまな時間単位で更新され配信されている。

農業のサプライチェーン等からこのように生成される多種多様、かつ膨大な量のデータを蓄積して分析する結果、得られるビッグデータを活用することにより、統合的エネルギー管理のもとで省エネを実現しながら、高生産性の農業による付加価値の高い品質の農産物の提供を実現することが期待できる。

たとえば、ビッグデータを解析することにより特定の病害と農作物の関係を把握する等、これまで認識していなかった因果関係を解明して、収量の増加、品質の向上を図ることができる。

## (3) クラウドコンピューティング

### ①クラウドコンピューティングのコンセプト

従来の方式では、ユーザーがネットワークを通じてサービスを受ける場合には、サーバーに明示的にアクセスするという形で、ユーザーがサーバーを意識してサービスの提供を受けることとなる。

これに対して、クラウドコンピューティングは、ユーザーがサービスの提供者から情報処理機器や情報処理機能の提供を受けるが、ユーザーがどの施設から、またどの機器からサービスの提供を受けているか意識する必要のない方式である。具体的には、サービス提供者（ベンダー）がデータセンターにサーバーを用意して、ユーザーがインターネットを通じてデータセンターのサーバーに保管してあるソフトウェアやデータ等を利用できるようなシステムを構築する。IT の急速な進歩で、高速かつ高性能を具備した低価格のサーバーが普及して、ユーザーに対して多種多様なサービスが低コストで提供できる環境となっている。

このシステムをクラウドコンピューティング（cloud computing）と呼ぶのは、システムの構成を示す場合にネットワークの向こう側を雲（クラウド）のマークで表す慣行があることによる。

エンドユーザーは、クラウドコンピューティングを活用することにより、オンデマンドでサーバーにアクセスして種々のサービスを得ることができる。こうしたクラウドコンピューティングにより提供されるサービスをクラウドサービスと呼んでいる。また、クラウドコンピューティングやクラウドサービスは、「クラウド」と略称することが一般的となっている。

クラウドは、それが提供するサービスによって SaaS（ソフトウェアを提供するサービス）、PaaS（プラットフォームを提供するサービス）、IaaS（インフラを提供するサービス）の 3 種類に分類される。

クラウドが活発化している背景には、インターネット利用の発展とブロードバンドの整備がある。クラウドサービスにより、ユーザーはネットワークを活用して、パソコン、携帯、スマートフォン、タブレット端末等、さまざまな端末から、いつでもどこからでも必要とするデータにアクセスできるユビキタスの環境が形成される。

クラウドのユーザーは、クラウド内のインフラ、ソフトウェア、プラットフォームを所有することなく、回線の設置・維持やネットワークの構築・管理をデータセンターにアウトソーシングすることになり、システム構築・維持の手間と時間とコストを節減することができる。

## ②クラウドの農業への適用

クラウドの農業分野への適用としては、農業作業の過程から生成されるデータを蓄積、分析して、これを活用することが考えられる。

農作業に必要となるさまざまな技術は、これまで熟練者が自らが長年かかって体得した「勘」によるノウハウを口頭や現場における OJT により後継者や新人に伝承する形で行われてきたが、こうしたやり方では高度な技術が十分伝承されない恐れがある。

そこで、農作業の技術をデータ化することによりデータを蓄積してプラットフォーム上で農業データベースを構築、それをオープンデータとして活用することにより、未熟練者の育成、未経験者の農業分野への参入の容易化を図ることが可能となる。

すなわち、クラウドに蓄積されたデータは、当該農業に関わるデータベースとして農業作業をはじめ農業関係者が情報として共有して、分析、活用することができる。そして、データの活用により、栽培、施肥、収穫等の管理を効率的に実施可能となり、また、省エネや農作業の時間管理、作業スケジュールの策定等にも活用することができる。

日本農業の代表である水稲栽培では、品種、育苗、田植え、肥料、除草剤散布、水管理、刈取りのスケジュール、米粒の質や食味、外見等、多種多様なデータが大量に存在する。

こうしたデータをクラウドに蓄積、分析することによって爾後の米作の収量や品質の向上、農作業の効率化等に生かすことができる。

以下では、農業とは異業種であるトヨタ自動車が開発した農業IT管理ツールにクラウドが活用されているケースをみることにする<sup>15</sup>。

トヨタは、自動車の製造で培った生産管理や工程の改善、効率化を農業分野に応用して農業の生産性向上に繋げることを指向して、愛知の米生産農業法人と共同で生産管理の改善を行ってきた。そして、その過程で複数の小規模農家や地主が大規模米生産農業法人に農作業を委託するケースが増加しており、その結果、農家や地主ごとに広範囲に分断して存在する水田を集約的に管理するニーズが存在することを把握した。

実際のところ、農作業の現場では、作業対象の水田を間違えると、効率的に作

業が行われるように時間が調整されていない、全体の作業スケジュールが整合的でないことから農作業者の無駄な移動が多い、等、およそ自動車工場の製造プロセスでは考えられないような非効率性が存在していた。

そこで、トヨタの「カイゼン」を農作業にも実践して、作業工数等の工程管理やミスの低減、資材費削減、経営管理の向上等、効率的な農作業を可能とすることを目的に「豊作計画」と名付けた米生産農業法人向けの農業IT管理ツールを開発した。

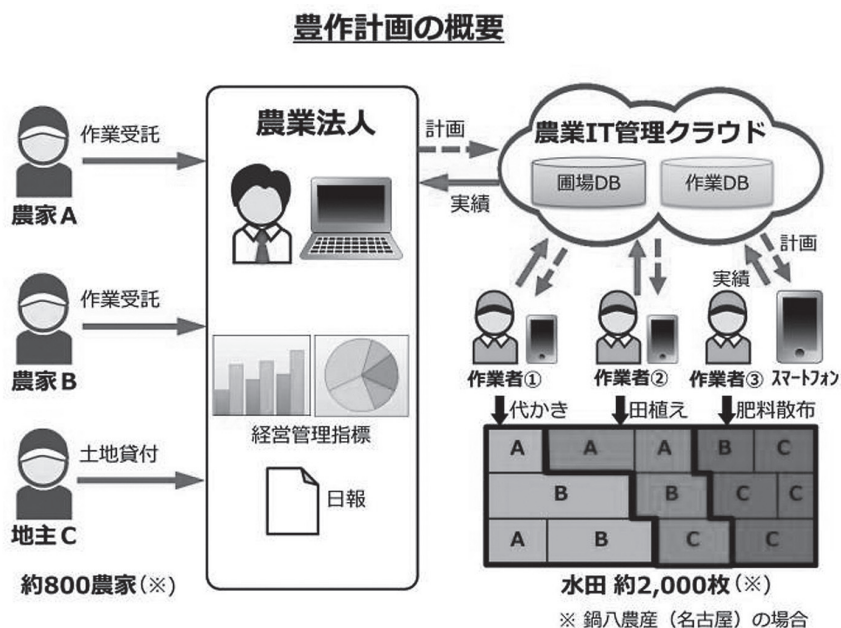
この「豊作計画」は、クラウドを活用している。すなわち、農作業の進捗状況や作業実績等をクラウド上のデータベースに蓄積される。データベースでは、地図上に登録された多数の水田を複数の作業者が効率的に作業できるように、毎日の作業計画が自動的に作成されるシステムとなっている。この作業計画は、米生産農業法人の管理者から現場へ向かう作業員全員のスマートフォンやタブレット端末に配信され、作業員はGPSで作業すべきエリアを確認して自分の担当である水田に向かうことになる。

そして作業の開始、終了時にスマートフォン等を操作してその旨を入力することにより、共有のデータベースに情報が集まり、広域に分散した農作業の進捗の集中管理や作業日報等を自動的に作成することができる。

また、「豊作計画」は、稲穂の乾燥、精米等のプロセスもカバーすることにより、稲品種、稲作エリア、肥料条件、天候、作業工数、乾燥条件等の作業データとそれか



図1 トヨタの豊作計画の概要



(出所) TOYOTA Global Newsroom

ら得られた収量、品質データを蓄積している。米生産農業法人はスマートフォンやタブレット端末から簡単にデータにアクセスして各種データを分析することにより、より低コストで美味しい米づくりに活用することができる。

「豊作計画」は、米生産農業法人が主に取り扱う米、麦、大豆などに対応しているが、先行きは、対応作物を広げることで国内の農業の活性化や競争力強化をサポートしたい、としている。

また、2017年3月、トヨタは、愛知県の農業法人2社と先端農業モデルの開発に向けた業務提携契約を締結した<sup>16</sup>。トヨタでは、この提携でトヨタが2012年から進めてきた豊作計画での取り組みを基本としながら、以下の3要件を備えた農業モデルを先端農業モデルとして開発を進めてい

く、としている。

- ①ビッグデータと先進技術をつないだ「精密農業」
- ②流通、販売のプロセスの改善
- ③多品目への展開

なお、「精密農業」(Precision Farming)は、農業の作業サイクルである次の4つの各段階を的確に行い、先行きの営農戦略を計画して農作物の収量および品質の向上を目指す農業管理手法を意味する。

- ①観察：肥沃度や排水状態、農作物の成長の観察
- ②制御：施肥量、農薬施用量、灌水量等の調節
- ③収穫：収量や品質を記録
- ④解析：農作業結果の解析

#### (4) ロボット技術

ロボット技術を農業機械に導入する具体的なケースとしては、高精度のGPSを活用した自動走行システムによって、農業機械の自動走行や夜間における走行、有人と無人を組合せた複数走行が可能となる。実際のところ、果実の収穫等の繁忙期には夜間に農作業を行うこともあり、こうしたケースではGPSの活用による夜間走行が威力を発揮することになる。

また、除草作業や水管理等、負担の大きな農作業を自動化することにより、農業従事者にとって働きやすい環境を形成することができる。たとえば、農業従事者があらかじめ設定しておいた田面水位を自動でリモートコントロールする、といったことも可能となる。

#### (5) 人工知能

##### ①人工知能のコンセプト

人工知能 (Artificial Intelligence、AI) は、知的なコンピュータプログラムを作るサイエンステクノロジーである。AIによって人間が行う各種問題のソリューションを見出す作業や、翻訳作業、画像・音声の認識等の知的作業を行うソフトウェアを作り出すことができる。

AIでは機械学習 (machine learning) が活用される。機械学習では、大量のデータをもとにしてコンピュータに学習を行わせる。そして、コンピュータがデータマイニングによりそのデータのなかから一定の法則を見出して、その法則を活用することにより、データの分類や予測作業を行う。なお、データマイニング (data mining) は、

大規模なデータを解析して新たな知見を得るテクノロジーをいう。

この機械学習を一段進化させたAIがディープラーニング (deep learning、深層学習) である。従来の機械学習では、学習データを用意する段階、分析ロジックを考える段階、正誤判定を行う段階の各段階で必ず人間が介在する必要があったが、ディープラーニングは、これまで人間が行っていたことをすべて人工知能が行い、人間の介在を無くした。

これによりAIの活用範囲が、音声認識等にまで拡大することが可能となった。

##### ②人工知能の農業への適用

###### i AI農業

世界最先端IT国家創造宣言<sup>17</sup>には、ITを利活用した日本の農業・周辺産業の高度化・知識産業化と国際展開 (Made by Japan 農業の実現) の項目があり、そのなかで農業の産業競争力向上について次のように記述されている。

「高品質の農産物を生産する我が国の農業とこれを支える周辺産業において、篤農家の知恵を含む各種情報を高度に利活用する「AI (アグリインフォマティクス) 農業」の取組が進められていることを踏まえ、これら成果を活用した農業ビジネスモデルの構築等により農業の知識産業化を図り、海外にも展開する「Made by Japan 農業」を実現する」。

ここで、AI (アグリインフォマティクス) 農業は、農林水産省が2009年に設置した「農業分野における情報科学の活用等に係る研究会」(AI農業研究会)において、「人

工知能を用いたデータマイニングなどの最新の情報科学等に基づく技術を活用して、短期間での生産技能の継承を支援する新しい農業」として提示されたコンセプトである<sup>18</sup>。

具体的には、センサーにより取得した農作物の状態、生育環境等に係るさまざまな情報と、篤農家の気づき・判断の情報を的確に統合することにより、篤農家の経験や勘に基づく暗黙知を形式知化し、農業者の技能向上や新規参入者の技能習得に活用する農業である。

このように AI 農業は、最新の ICT を活用して、より高度な生産・経営を実現させる農業を指す。

## ii ボッシュ

テクノロジーカンパニーのボッシュの日本法人ボッシュ（株）は、センサーと AI を使用したハウス栽培トマト向け病害予測システム「Plantect TM（プランテクト）」を開発、提供している<sup>19</sup>。

ハウス栽培の収穫量に悪影響を及ぼす主な要因として病害の発生があり、病害の予防には、感染の前後での予防薬の散布が効果的であると考えられている。しかし、病害発生の予兆を把握することは極めて難しい、とされている。

ボッシュはそのソリューションとして、テクノロジーを駆使した病害予測システム、Plantect TM を開発した。具体的には、ハウス内環境を計測するハードウェアのセンサーが計測、収集した温度、湿度、日射量、CO<sub>2</sub>のデータがクラウドに送信される。

そして、センサーによりを計測、収集さ

れたデータは、ボッシュが100棟以上のハウスのデータと AI の技術を用いて開発した病害予測アルゴリズムにより病害発生に関わる要素に解析され、気象予報と連動して、植物病の感染リスクの通知をアプリ上に表示する。

ボッシュによれば、過去データの検証で92%という高い病害予測精度を記録した、としている。

## (6) ブロックチェーン

### ① ブロックチェーンのコンセプト

ブロックチェーンは、分散型データベースで、ビットコインの基盤として知られるテクノロジーである。

伝統的な方式では、特定の主体がデータを集中管理する中央集中管理型を取っている。しかし、ブロックチェーンでは、データがネットワークに繋がっているすべてのノードに分散して保存され、分散して保有、管理される分散管理型である。ここで、ノード (node) はパソコン等のコンピュータを指す。したがって、各 peer は、自分がインプットしたデータだけではなく、ネットワークに繋がっているすべてのノードのデータを閲覧することができる。このように、ブロックチェーンでは、ネットワークを介して行われるデータが各ノードに保存され、こうした保存されたデータの履歴のかたまりがブロックであり、そして、ブロックは時系列に繋がれていることからブロックチェーンと呼ばれる。したがって、ブロックチェーンは、すべてのデータを蓄積した総括データベースであると考えることができる。

また、伝統的な方式では、クライアント（パソコン等）とサーバーがネットワークで接続される形でデータ交換を行うクライアント・サーバシステムを取っているのに対して、ブロックチェーンは、ネットワークに接続されたノードがネットワーク上でつながり、ノードと別のノードとが直接に情報交換する P2P（peer to peer）である。クライアントサーバ方式では、サーバーに通信負荷がかかるという問題があるが、P2P では、こうした通信負荷が軽減されてネットワークの効率性が上昇するというメリットがある。

ブロックチェーンにはいくつかの特徴があるが、その1つは大量のデータを記録、管理するコストを大幅に削減できる点である。

伝統的な仕組みでは、データを中央集中管理するために、多大のコストと手間をかけて巨大で堅牢なシステムを構築することとなる。しかし、ブロックチェーンでは、ネットワークに接続している各ノードが分散管理を行うために、システムは自動的に冗長化されることになり、堅牢なインフラ環境を構築する必要がない。

また、ブロックチェーンによるシステムは、低コストでありながら極めて堅牢である特徴を持っている。伝統的な方式である中央集中管理の仕組みのもとでは、システムを障害から守って常に安定稼働するよう、サーバーやストレージの冗長化等を行う必要があり、つれて維持コストも高くなる。しかし、ブロックチェーンは、たとえネットワークに接続されているノードの中の一部がダウンしても他のノードで管理を

行うことから、安定的なシステム稼働を期待することができる。

以上のように、分散型台帳としてのブロックチェーンは、インターネットを使ってやり取りする情報の正当性を担保するプロトコルとして、金融分野だけではなく各種分野への応用可能性があり、その1つが農業分野である。

## ②ブロックチェーンの農業への適用

電通国際情報サービスのオープンイノベーションラボ（イノラボ）とエストニアを本拠地とする Guardtime 社、およびシビラ社は、2016 年、ブロックチェーン技術を活用して地方創生を支援する研究プロジェクト「IoVB」（Internet of Value by Blockchain）を立ち上げた<sup>20</sup>。

そして、イノラボは、特定非営利活動法人「日本で最も美しい村」連合の加盟自治体の1つで日本における有機農法の取り組みをリードしてきた町として知られる宮崎県東諸県郡綾町と連携して、ブロックチェーン技術を活用した有機農産品の安全をアピールする仕組みを構築する実証実験を進めている。

綾町は、1988 年制定の「自然生態系農業の推進に関する条例」のもとに食の安全を求める消費者のため厳格な農産物生産管理を行っており、綾町の有機農産品は、独自の農地基準と生産管理基準にしたがって金、銀、銅のランクが付与され販売されているが、そこに至るまでのプロセスや価値が、消費者には十分に届いていないという課題に直面していた。

この実証実験では、綾町独自の取り組みの

厳格さや、出荷する農産物の品質の高さを消費者に向けてアピールするために、分散型台帳をネットワーク上に構築するブロックチェーン技術を活用して、有機農法で生産された農産物の植え付け、収穫、肥料や農薬の使用、土壌や農産物の品質チェック等の生産管理を行っている。

綾町の各農家は、植え付け、収穫、肥料や農薬の使用、土壌や農産物の品質チェック等を、綾町の認証のもと実施しており、実証実験ではこれらすべての履歴を、ブロックチェーン上に記録する。そして、綾町はこのプロセスを経て出荷される農産品に、独自基準による認定マークとともに固有 ID を付与する。消費者はこの固有 ID で検索することにより、その農産品が綾町産であること、綾町の厳しい認定基準に基づいて生産されたものであること、それらの履歴が改ざんされていないこと、をインターネット上で確認することが可能となる。

また、日本発のベンチャー企業でブロックチェーンの研究開発およびソリューションを提供するシビラ社のプライベート・ブロックチェーンを、ガードタイムが提供するブロックチェーンと組み合わせることで、情報の信頼性をさらに高めた仕組みとしている。

なお、ブロックチェーンにおいて、データがネットワークに接続されているすべてのノードにオープンとなり不特定多数の人に開示されるタイプを「パブリック・ブロックチェーン」という。パブリック・ブロックチェーンの代表例が、ノードを持つ誰もが参加可能として公開されているビツ

トコインである。これに対して、データの閲覧をあるグループ内とか特定のメンバーといったように許可された限られた参加者に絞るタイプを「プライベート・ブロックチェーン」と呼んでいる。

そして、この取組みにより生産情報を付与した野菜の販売店を、2017年3月に東京都港区で開催された朝市に出店した<sup>21</sup>。この朝市で販売される野菜は、ブロックチェーン技術によって品質が保証されている。

具体的には、野菜を鮮度保持フィルムで個包装して、NFC タグ付の QR コードを付与してあるため、消費者はスマートフォンをかざすだけで、その野菜が育った土壌や、作付けが行われた時期等の生産工程を個包装の単位で確認することができる。そして、これにより、消費者は品質、自己の嗜好、価格等を総合判断して当該野菜を購入するかどうか判断することが可能となり、また農家は、野菜の売行き状況をみて、さらなる品質改善に取り組むことになる。

なお、NFC (Near Field Communication) は、国際標準規格として承認された近距離無線通信技術の1つで、この実証実験に使用することによりスマートフォンで個々の野菜の生産記録を確認することが可能となる。

#### 第4部 アグリファイナンス

日本再興戦略2016(2016年6月2日閣議決定)では、「攻めの農林水産業」の展開と輸出力の強化を図ることが目標として掲げられており、そのためには、成長に必

要な資金の供給が円滑に行われることが重要である、としている。

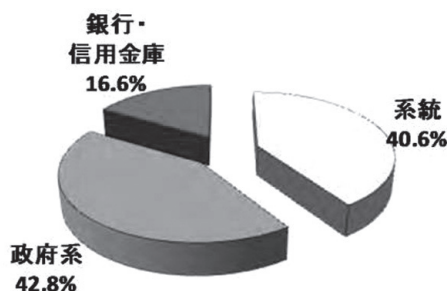
具体的には、「民間金融機関による農業融資が活性化するよう、民間金融機関を対象とした研修会の開催等により農業に関連する知識の習得や農業関係者との交流を促進するとともに、株式会社日本政策金融公庫と民間金融機関との連携を強化し、農業融資のノウハウの提供等を進める。また、民間金融機関からの資金調達に際して信用保証制度が幅広く利用可能となるよう、保証

制度を見直す」としている。

## 1. 農業金融の現状

農業金融が、どのように供給されているかを農林漁業向け貸出金残高の構成比で見ると、政府系が42.8%、系統が40.6%、銀行・信用金庫が16.6%と民間金融機関のウエイトが低いことが分かる。また、国内銀行・信用金庫の農林漁業向け貸出金シェアをみると、16/3月末で農林漁業はわずか0.2%にすぎない<sup>22</sup>。

図2 農林漁業向け貸出金残高（15/3月末）



系統：農林中金、信農連、信漁連、農協、漁協  
 政府系：日本政策金融公庫、沖縄振興開発金融公庫、商工中金、日本政策投資銀行  
 銀行・信用金庫：国内銀行（日本銀行および政府関係機関を除く、国内法に準拠した銀行）および信用金庫

（出所）日本銀行「アグリファイナンスについて— 地域金融機関の取組みの現状と課題—」日本銀行金融機構局金融高度化センター 2017.1.25  
 （原典）農林中金総合研究所「2015年農林漁業金融統計」

以下では、まず政府系金融の日本政策金融公庫によるアグリファイナンスをみたあと、系統金融のJAバンク、そして農業に関係の深い地域金融機関のアグリファイナンスをみる。

## 2. 日本政策金融公庫のアグリファイナンス

日本政策金融公庫では、新規に農業経営を開始する主体や新規に農業に参入する主

体に対する融資等、農業向けの各種融資制度を運用している。

こうした融資制度には、青年等就農資金、経営体育成強化資金、スーパーL資金等があるが、そのうちのいくつかをピックアップして融資制度の概要をみることにする。

### (1) 青年等就農資金

新規就農する個人、法人を支援する資金

として2014年度より創設された無利子で実質無担保・無保証人の融資制度である。この制度で融資を受けた資金用途は、市町村から青年等就農計画の認定を受けた「認定新規就農者」による農業生産のための施設・機械の取得のほか、家畜の購入費・育成費、借地料の一括前払い等で、融資限度額は3,700万円（特認1億円）、融資期間は12年以内（据置期間5年以内）である。なお、この制度では農地等の取得費用は対象とならない。

## (2) 経営体育成強化資金

経営改善資金計画、または経営改善計画を融資機関に提出した農業を営む個人、法人・団体を対象とする融資制度である。資金用途は、前向き投資や償還負担の軽減である。

このうち前向き投資は、農地等の取得のほか、改良・造成（農地の利用権を取得する場合の権利金等の一括支払いも対象となる）、農産物の生産、流通、加工、販売等に必要な施設・機械等、家畜・果樹等の購入費、新植・改植費用、育成費等が対象となる。

一方、償還負担の軽減については、再建整備として、農地等の取得・改良・造成や、農業経営に必要な資材・施設等の取得・設置のために生じた負債（制度資金等を除く）の整理に必要な資金が対象となる。また、償還円滑化として、既往借入金等の負債（制度資金、土地改良事業負担金等）に関わる支払いの負担を軽減するために経営改善計画期間中の当該負債の支払いに必要な資金が対象となる。

融資限度額は、負担額の80%で、認定新規就農者（個人）、農業参入法人は1億5,000万円以内、認定新規就農者（法人）は5億円以内である。また、融資期間は25年以内（据置期間3年以内）で、認定新規就農者が農地等を取得する場合で、融資額1,000万円までは据置期間5年以内となっている。

## (3) スーパーL資金

認定農業者（農業経営改善計画を作成して市町村長の認定を受けた個人・法人）を対象として、農業経営改善計画の達成に必要な資金を貸し付ける制度である。資金用途は、次のように多岐に亘って認められている。

農地等：取得、改良、造成

施設・機械：農産物の処理加工施設、店舗等の流通販売施設

果樹・家畜等：購入費、新植・改植費用、育成費

その他の経営費：規模拡大や設備投資等に伴って必要となる原材料費、人件費

経営の安定化：負債の整理（制度資金は除く）等

法人への出資金：個人が法人に参加するために必要な出資金等の支払い

また、融資期間は25年以内（据置期間10年以内）とされている。そして、融資限度額は、個人が3億円（特認6億円）、法人が10億円（同20億円）で、このうち経営の安定化のための資金の融資限度額は個人6,000万円（特認1億2,000万円）、法人2億円（同4億円）である。

このスーパーL資金については、2015

年度補正予算及び2016年度第二次補正予算により、実質無利子化のための金利負担軽減措置（TPP対策特別枠）及び実質無担保・無保証人貸付制度が措置された。また、2017年度において「人・農地プラン」に基づき、競争力・体質強化に向けて意欲的に生産拡大等に取り組む農業者等を支援するため、（公財）農林水産長期金融協会が利子助成することで、貸付当初5年間の金利負担が実質無利子となる制度が措置された。

#### （4）農業改良資金（農業者向け）

農業経営における生産・加工・販売の新部門の開始や、品質・収量の向上、コスト・労働力の削減のための新たな取組みのための資金を無利子で融資する制度である。

融資対象者は、エコファーマー、農商工等連携促進法の認定を受けた農業者等、農林漁業バイオ燃料法の認定を受けた農業者等、米穀新用途利用促進法の認定を受けた生産者等、六次産業化法の認定を受けた農業者等である。

融資条件については、返済期間が12年以内（据置期間は原則3年以内）、融資限度額は個人が5,000万円、法人・団体が1億5,000万円に設定されている。

資金用途は、農業改良措置に関する計画の実施に必要な資金で、具体的には次のように多岐に亘って認められている。

施設・機械：農業生産用の施設・機械、農産物の処理加工施設や販売施設

家畜・果樹等：家畜の購入費、果樹や茶等の新植・改植費とそれぞれの育成費

農地の利用権の取得等：農地の利用権や農

業用施設・機械の賃借料等の一括支払い。

なお、農地等の取得費用は対象とならない。

品種の転換や特別の費用：品種の転換や営業権の取得、研究開発に必要な資金等

需要の開拓：需要を開拓するための調査費用、通信・情報処理機材の取得等

その他の経営費：農業改良措置の導入に必要な資材費、雇用労賃などの初度的な経営費

#### （5）スーパーW資金（農林漁業施設資金）

認定農業者が設立した子会社が取組む加工・販売等の事業を用途とする融資制度である。融資対象は、認定農業者が加工・販売などを行うために設立した法人（アグリビジネス法人）であって、次の要件を満たしていることが必要である。

a. 株式会社：認定農業者が総株主の議決権の過半数を有していること

持分会社：認定農業者が業務を執行する社員の過半を占めていること

b. アグリビジネス強化計画を作成し特別融資制度推進会議の認定を受けていること

資金用途は、設備資金については、加工場、レストラン、冷蔵庫、直売所等、農産物の加工、保管、販売に関する事業、農家民宿や体験型観光農園等、農業体験サービスに関する事業で、関連費用については加工・販売事業の開始や多店舗展開時に必要となる原材料費や資材費等、設備投資に関連して必要となる費用である。

融資条件については、融資期間が設備資金25年以内（うち据置期間5年以内）、関連費用10年以内（うち据置期間3年以内）とされている。



表2 スーパーW資金とスーパーL資金との比較

| 資金名             | スーパーW資金（農林漁業施設資金：主務大臣指定施設）           | スーパーL資金（農業経営基盤強化資金）            |
|-----------------|--------------------------------------|--------------------------------|
| 融資対象            | 認定農業者が加工、販売事業を行うために設立した法人（アグリビジネス法人） | 認定農業者                          |
| 資金<br>使途        | 農産物の加工、販売などの取り組みに必要な設備資金や関連費用        | 経営改善に資する設備資金、長期運転資金等           |
| 融資<br>限度額       | 原則として事業費の80%（一部、事業費の90%）             | 個人3億円（特認6億円）<br>法人10億円（特認20億円） |
| 融資期間（カッコ内は据置期間） | 25年以内（5年以内）<br>10年以内（3年以内）           | 25年以内（10年以内）                   |

（出所）日本政策金融公庫

また、融資限度額は原則として事業費の80%以内に設定されている。

#### (6) 食品流通改善資金（食品生産製造提携事業施設）

農林漁業者と加工食品メーカーとの提携による安定的な取引関係の下で供給される農林水産物を使用し、消費者ニーズに合った高品質の加工食品を安定供給するための資金を融資する制度である。

融資対象は、食品製造の中小企業や事業協同組合等と、農林漁業者や農業協同組合等である。

対象事業は、食品流通構造改善促進法の規定により、農林水産大臣の認定を受けた構造改善計画に基づく食品製造業者等と農林漁業者等の提携事業である。なお、構造改善計画は、提携する食品製造業者等と農林漁業者等が共同で作成するもので、日本政策金融公庫がその作成をサポートする。

提携事業の要件としては、取引関係が5年以上継続することと、取引期間内に取引量が概ね2割以上増加することがある。

融資期間は、10年超15年以内（うち据置期間3年以内）で、融資限度額は負担額の80%以内に設定されている。

この制度による融資を2つのケースについてみることにする。

#### ケース1：缶詰メーカーと農業者の提携

スイートコーンを生産する農業者とそれを缶詰にする缶詰メーカーの提携の事例である。

スイートコーンは収穫時期が限定されているうえ、鮮度保持の観点から短期間での収穫が必要なため、農業者は大型の収穫機械を導入するための資金需要がある。

一方、缶詰メーカーは、農業者が生産するスイートコーンを全量購入する提携を行っているが、高品質製品を製造するため、缶詰製造ラインを更新するための資金需要

がある。

そこで、両者はこの制度を活用して資金を調達した。

#### ケース2：漬物メーカーと農業者の提携

大根を生産する農業者とそれを漬物にする漬物メーカーの提携の事例である。

農業者は、大根を一次加工（整形・塩漬け）して漬物メーカーに販売するが、大根の一次加工品の加工場と保管倉庫の建設や、漬物メーカーの増産要請に対応するために規模拡大に必要となる収穫機械を導入するための資金需要がある。

一方、漬物メーカーは、大根の漬物を増産するために漬物工場を改造して処理機械を導入するための資金需要がある。

そこで、両者はこの制度を活用して資金を調達した。

#### (7) 食品流通改善資金（食品生産販売提携事業施設）

食品販売業者と農林漁業者が提携して、品質の高い生鮮食品等（加工食品を含む）を消費者に提供することを目的として、産地から小売段階までの一貫した品質管理システムを構築するための資金を融資する制度である。

融資対象は、食品販売の中小企業や事業協同組合等と、農林漁業者や農業協同組合等である。

対象事業は、食品流通構造改善促進法の規定により、農林水産大臣の認定を受けた構造改善計画に基づく食品製造業者等と農林漁業者等の提携事業である。なお、構造改善計画は、提携する食品製造業者等と農林漁業者等が共同で作成するもので、日本

政策金融公庫がその作成をサポートする。

提携事業の要件としては、取引関係が5年以上継続することと、取引期間内に取引量が概ね2割以上増加するか、取引額が年間3,000万円以上となること、多温度帯流通等に係る流通新技術の導入または取引等の情報システム化が図られること、消費者情報が産地側へフィードバックされることがある。

融資期間は、10年超15年以内（うち据置期間3年以内）で、融資限度額は負担額の80%以内に設定されている。

この制度による融資を4つのケースについてみることにする。

#### ケース1：果実生産農家と果実卸売業者の提携

果実生産農家と提携している卸売業者が、産地間競争と輸入に対抗するために高品質商品の通年供給態勢を整備することを目的として低温保管（CA貯蔵）・配送施設を建設するための資金を本制度により借入。

#### ケース2：野菜生産法人と惣菜卸売業者の提携

野菜生産法人と提携している卸売業者が、量販店向けに高鮮度のパック惣菜を製造するために衛生的な生産態勢を整備することを目的にして各種惣菜処理加工施設を建設するための資金を本制度により借入。

#### ケース3：農家・漁協等と食品スーパーの提携

農家・漁協等と提携している食品スーパーが、価格訴求力のある高品質生鮮食品を提供するために店頭品質管理を徹底することを目的にして各種生鮮食品の販売施設

の改良をするための資金を本制度により借入。

#### ケース 4：採卵鶏農家と菓子販売業者の提携

採卵鶏農家と提携している菓子販売業者が、生菓子の品質管理環境確保のため、温度自動管理可能な施設を整備することを目的にして販売店舗の建設、冷蔵ショーケース・冷蔵庫の導入、衛生管理機器類の導入をするための資金を本制度により借入。

### 3. JAバンクのアグリファイナンス

JAバンクは、JA、信連、農林中金で構成されるグループの名称である。

このうち、JA（農業協同組合）は、組合員の農業経営の改善や生活向上のための指導事業、農産物の集荷、販売や生産資材・生活資材の供給等を行う経済事業、生命共済や自動車共済等を扱う共済事業、貯金・ローン・為替等の金融サービスを提供する信用事業等を行っている。

また、信連は、JA 系統信用事業の都道府県段階の連合会組織である。信連は、JA の事業運営をサポートする地域機能を発揮するとともに、地域金融機関として JA と連携して金融サービスを提供することにより、JA と一体となって地域に金融サービスを提供している。

一方、農林中央金庫は、農業協同組合（JA）、漁業協同組合（JF）、森林組合（森組）等の出資による協同組織の全国金融機関で、協同組織のために金融の円滑化を図ることを目的としている。

以上、3 者の役割分担としては、JA は、認定農業者（農家）や集落営農組織、JA

出資法人等を主体に金融対応を行い、信連・農林中金は、JA の取組みを推進・支援するとともに、JA の対応が困難な農業法人等に対し、直接融資、または JA（信連）との協調融資等により積極的な金融対応を行っている。

そして、JA バンクは、JA・信連・農林中金が一体となり、農業メインバンクとしての地位確立、機能発揮をめざして農業金融強化に取り組んでいる。

#### (1) JAバンクの融資制度

JAバンクによる主要な融資制度をみると次のとおりである。なお、JAバンクは農業者の窓口となり日本政策金融公庫等の貸付金の受託取扱いも行っている。

##### ①農業近代化資金

農業の担い手の経営改善を目的とする長期で低利な制度資金である。施設の取得・拡張、設備・機具購入、長期運転資金等、幅広い資金用途に対応している。また、認定農業者には、金利優遇等の特例がある。

##### ②農業経営改善促進資金（新スーパー S 資金）

認定農業者の農業経営に必要な運転資金を低利で提供する短期の制度資金である。設定した借入枠の範囲内で何度でも借入れと返済ができ、効率的に利用できる。

##### ③アグリマイティー資金

農地・設備の取得・拡張、設備・機具購入から短期の運転資金まで、農業に関するあらゆる資金ニーズに対応できる JA バンク独自の資金である。制度資金よりも迅速な対応が可能であるとの特徴を持つ。

##### ④JA 農機ハウスローン

農業者が、農業生産向上のため農業機械等を取得するに際し、迅速かつ簡便な審査で借入することができる融資商品である。

#### ⑤営農ローン

農機具の購入や運転資金等、営農関係のあらゆる資金に利用でき、迅速な対応が可能なJAバンク独自の資金である。設定した借入枠の範囲内で何度でも借入と返済ができ、効率的に利用できる。

#### ⑥農林水産環境ビジネスローン

農業法人等向けに、運転資金や設備資金等の資金ニーズに応える資金である。金利優遇のメリットが得られるうえ、担保や保証人に関しても、より柔軟で借りやすい特徴を持っている。

#### (2) 担い手のニーズに応えるための取組み

JAでは、本支店の農業融資担当者が営農・経済部門等と連携しながら、農業融資に関する資金提案や経営相談対応等を実施している<sup>23</sup>。そして、これを支える体制として豊富な農業金融知識を持った農業融資の実務リーダーである担い手金融リーダーを、2015年度末時点で全国659JAに1,776名配置している。

また、2011年度より、JA系統独自の農業融資資格制度であるJAバンク農業金融プランナーを導入しており、合格者は2015年度末時点で全国に7,970名誕生している。これは、農業融資の実務に即した資格の取得を通じ、農業金融に関する知識・ノウハウの一層の充実を図り、多様化・専門化する農業者の金融ニーズに応えていくことを目的としたものである。

一方、各都道府県域では、JAのサポー

ト指導機能、農業法人等への融資相談機能を担う県域農業金融センター機能を構築している。

#### (3) JAバンクによる各種ファイナンス

JAバンクでは、担い手に適した各種の資金供給手法を活用している。

##### ①アグリファンド

アグリファンド（農業ファンド）は、農業振興や環境に貢献する取組みを行う企業に投資し、その成長を支援するもので、以下のようにいくつかの種類が提供されている。

##### a. アグリビジネス投資育成（株）プロパーファンド

アグリビジネス投資育成株式会社は、農業法人投資育成制度にかかる業務を行うため、JAグループと日本政策金融公庫の出資により設立された法人である。

なお、アグリビジネス投資育成は、自己勘定による出資に加え、JAバンクとの連携により、アグリシードファンド、復興ファンド、さらに担い手経営体応援ファンドの取扱いを行っている。2016年度投資実績（実行ベース）は、74件、1,182百万円で、このうち、自己勘定投資は14件、同投資額574百万円となっている。

##### b. アグリ・エコファンド

日本アジア投資株式会社の100%子会社であるJAICシードキャピタル株式会社が無限責任組員となって設立した農業・環境分野特化型のファンドで、JAバンクアグリ・エコサポート基金が有限責任組員

として 20 億円を出資している。

c. アグリシードファンド

農業生産法人を含む農業法人へ資本を供与する枠組みとして創設されたファンドで、技術力のある農業法人へ出資し、地域農業の担い手を育成することを目的とする。

d. 担い手経営体応援ファンド

農業法人等の規模拡大ニーズに応えるために 2013 年に設立されたファンドである。

e. 東北農林水産業応援ファンド

東日本大震災で被災された農林水産業法人等を支援することを目的に創設されたファンドである。

表 3 JA バンクのアグリファンドの投資累計実績 (単位 件、百万円)

| ファンド名                  | 2014 年度末累計 |       | 2015 年度末累計 |       |
|------------------------|------------|-------|------------|-------|
|                        | 件数         | 残高    | 件数         | 残高    |
| アグリビジネス投資育成(株)プロパーファンド | 90         | 2,546 | 100        | 2,804 |
| アグリ・エコファンド             | 28         | 1,172 | 28         | 1,172 |
| アグリシードファンド             | 148        | 1,189 | 197        | 1,524 |
| 担い手経営体応援ファンド           | 9          | 218   | 14         | 407   |
| 東北農林水産業応援ファンド          | 29         | 568   | 40         | 837   |
| 合計                     | 304        | 5,693 | 379        | 6,744 |

(出所) JA バンク

② JA・6 次化ファンド

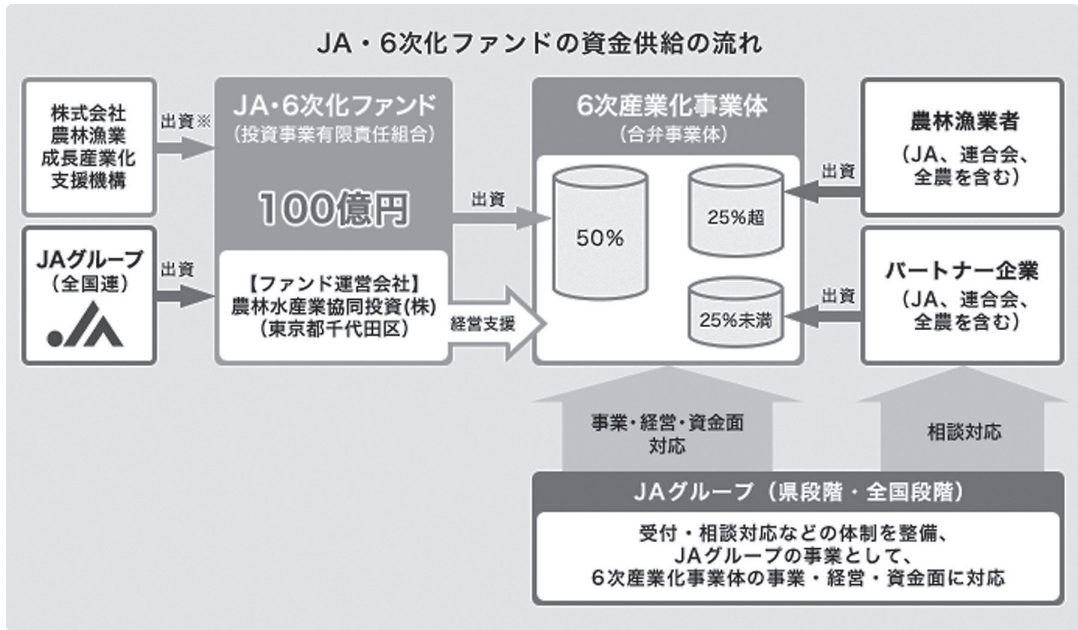
JA グループでは、2013 年 5 月に 6 次産業化促進支援として、JA・6 次化ファンド(農林水産業協同組合ファンド)を設立した。このファンドは、担い手の所得向上を支援するために、生産と販売のマッチング機能強化や、需要拡大が見込める分野の事

業展開支援を行うものである。

③ 負債整理資金による経営支援

JA バンクでは、農業者の債務償還負担を軽減し、経営再建を支援するため、負債整理資金を取り扱っている。

図 3



(出所) JA グループ

表 4 JAバンクの負債整理資金の負債整理資金貸出実績 (2015年度、単位 件、百万円)

| 資金名              | 実行件数  | 実行金額   | 2016年3月末残高 |
|------------------|-------|--------|------------|
| 農業経営負担軽減支援資金(注1) | 31    | 493    | 32,296     |
| 畜産特別資金(注2)       | 85    | 1,875  | 265,129    |
| その他(注3)          | 1,881 | 13,750 | 102,046    |
| 合計               | 1,997 | 16,117 | 399,472    |

注1 農業経営負担軽減支援資金は、営農に必要な資金を借り受けたために生じた負債の借換えのための制度資金で、JAなどの融資機関において取り扱っている。

注2 畜産特別資金は、過去の負債の償還が困難な畜産経営者に対する長期・低利の借換資金で、JAなどの融資機関において取り扱っている。

注3 その他は、都道府県独自の制度資金や、制度資金以外のプロパー資金(要綱資金、独自資金)による借換え資金等。

(出所) JAバンク

④動産担保融資の活用

JAバンクでは、農畜産物や機械設備、事業用車両等、動産を担保とした融資を行い、不動産担保、個人保証に過度に依存し

ない融資への取組みを行っている。

⑤その他

JAバンクでは、営農指導担当者・行政・

表5 JAバンクの動産担保融資実績（2015年度、単位 件、百万円）

| 動産の種類 | 件数    | 2016年3月末 残高 |
|-------|-------|-------------|
| 農畜産物  | 1,930 | 64,787      |
| 機械設備  | 61    | 2,843       |
| 棚卸資産  | 8     | 52          |
| 合計    | 1,999 | 67,682      |

(出所) JAバンク

関係団体等と連携した経営コンサルティング機能や、アグリビジネス投資育成（株）による出資、JA三井リース（株）によるリース等、総合的な金融サービスを提供している。

また、生産者・JAと加工流通業者とのビジネスマッチング、全国域・ブロックごとの商談会等の実施、農業振興・環境・社会に貢献するJAバンクアグリサポート事業等の取組みも行っている。

なお、JAバンクアグリサポート事業では、2010年度から地域農業の担い手を育成するため、新規就農希望者（研修生）の育成を行う農家等に対して費用助成を行う新規就農応援事業を実施している。

#### 4. 地域金融機関のアグリファイナンス

上述のとおり、アグリファイナンスについては、日本政策金融公庫による政府系金融と、JAバンクによる系統金融が、農業関係者のさまざまな資金需要にマッチするファイナンスを提供している。

一方、地域密着、リレーションシップバンキングを経営のコンセプトとして掲げる地域金融機関は、人口減少、高齢化進行等の要因が重なり、資金需要が減少して収

益の悪化に悩んでいる先が少なくない。こうした状況下、地方経済にとって重要な産業分野である農業に対する融資拡大が、地域金融機関の経営基盤を強化する1つのソリューションとして考えられる<sup>24</sup>。

特に、少子高齢化により農業への従事をギブアップする農業者から引続き農業を継続する農業者への農地の譲渡が増加していることや、これまで農業と関係がなかった異業種からの農業への参入から農業の大規模化が進行している。これを農業経営体数で見ると、2017年2月1日現在で125万8,000経営体で、前々年に比べ8.7%減少、前年に比べ4.6%減少した<sup>25</sup>。このうち、組織経営体数は3万4,900経営体で、前々年に比べ5.8%増加、前年に比べ2.6%増加し、農産物の生産を行う法人組織経営体は2万1,800経営体で、前々年に比べ15.3%増加、前年に比べ4.8%増加した。

また、農業経営体の1経営体当たり経営耕地面積は、2017年2月1日現在で、全国において2.9haとなり、前々年に比べ13.0%増加、前年に比べ4.7%増加した。このうち、北海道は28.2haとなり、前々年に比べ6.2%増加、前年に比べ3.8%増加し、都府県は2.1haとなり、前々年に比べ

表 6 農業経営体数（全国）

| 区 分       | 農 業<br>経営体<br>①+② | 家 族<br>経営体<br>① | 組 織<br>経営体<br>② | 1) 農産物の生産<br>を行う法人組織<br>経営体 |
|-----------|-------------------|-----------------|-----------------|-----------------------------|
|           |                   |                 |                 |                             |
| 平成27年     | 1,377.3           | 1,344.3         | 33.0            | 18.9                        |
| 28        | 1,318.4           | 1,284.4         | 34.0            | 20.8                        |
| 29        | 1,258.0           | 1,223.1         | 34.9            | 21.8                        |
| 増減率(%)    |                   |                 |                 |                             |
| 平成29年/27年 | △ 8.7             | △ 9.0           | 5.8             | 15.3                        |
| 平成29年/28年 | △ 4.6             | △ 4.8           | 2.6             | 4.8                         |

注：平成27年値は2015年農林業センサス結果であり、その結果の下2桁を四捨五入して表示している（以下同じ。）。

1)は、「農産物の生産のみを行う法人組織経営体」及び「農産物の生産と農作業の受託を行う法人組織経営体」である。

（出所）農林水産省大臣官房統計部「平成 29 年農業構造動態調査」農林水産統計 2017.6.30

14.3%増加、前年に比べ4.5%増加した。

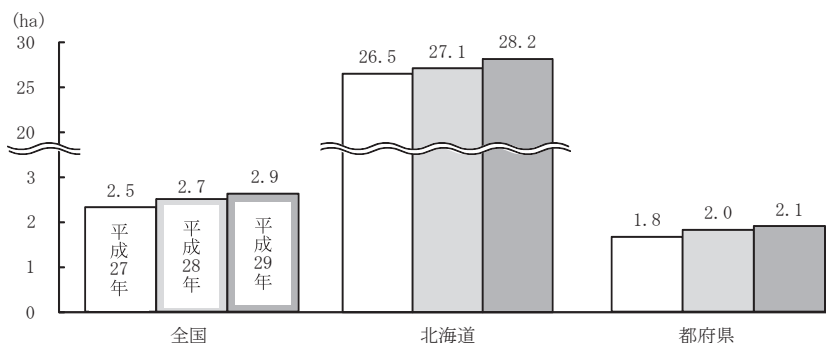
そして、こうした農業の大規模化に伴う法人化が増加する状況下、資金繰りや資材の仕入れ、農作物の販売にあたっての収益の観点からの指導等、地域金融機関が持つノウハウを活用して農業従事者との関係を強化することにより、延いては融資の開拓、拡大につなげることが期待できると考えられる。

以下では、地域金融機関の2行がアグリファイナンスの途を切り拓くためにさまざまな切り口で実施したプロジェクトをみることにする。

①青森銀行

青森銀行は、環境緑花工業株式会社が新事業として手掛ける「寒冷地型植物工場」（グリーンハウス）の新設及びグリーンハ

図 4 農業経営体の1経営体当たり経営耕地面積（全国、北海道、都府県）



注：1経営体当たり経営耕地面積は、経営耕地面積を経営耕地のある経営体数で除して算出している。

（出所）農林水産省大臣官房統計部「平成 29 年農業構造動態調査」農林水産統計 2017.6.30



ウスでの6次産業化事業に対して融資を実行した<sup>26</sup>。グリーンハウスは、未利用木質資源を利用したバイオマスエネルギーの活用に加え、地下水熱や高断熱二重フィルム等を導入した低コストエネルギー植物工場である。そして、青森銀行は、産学官金の各分野との連携・協働によって展開されるこの事業の事業価値に着目し、グリーンハウスで栽培される野菜・果物等を担保とするABL（動産担保融資）を実行した。

産学官金の各役割は次のとおりである。

<産>

- ・木質バイオマス熱利用と地下水ヒートポンプのハイブリッド加温システムの導入
- ・設備メンテナンス、改善提案

<学>

- ・栽培技術指導
- ・環境制御技術指導
- ・地下水、沢水の水温利用

<官>

- ・専門家派遣
- ・栽培技術者派遣
- ・補助金交付
- ・先進事例の視察

<金> = 青森銀行

- ・資金供給
- ・収支計画策定支援
- ・販路開拓支援

## ②京都銀行

京都銀行は、新たに農業分野への参入を検討している事業者を対象として、「企業よる農業への参入セミナー」を開催した<sup>27</sup>。このセミナーは、2016年4月施行の改正農地法により緩和される企業の分野参

入要件や各種補助金活用などについての解説と、農業分野に参入している企業に、農業分野参入に至った経緯やこれまでの道りなどについて、具体的事例を交えながら講演する、という内容となっている。

また、同行では、京都信用金庫、京都中央信用金庫、京都北都信用金庫との共同主催で「きょうと農林漁業成長支援セミナー&相談会」も開催している<sup>28</sup>。このセミナーは、6次産業化のポイントや取り組み事例、農林漁業の成長産業化を支援するため2014年にオール京都体制で設立した「きょうと農林漁業成長支援ファンド」の内容と活用方法、京都府の農業ビジネス支援策について解説する、という内容となっている。

なお、きょうと農林漁業成長支援ファンドは、京都エリアを中心とした農林漁業の6次産業化に取り組む事業者への出資のほか、京都府内の農林漁業関係団体等と連携して経営支援等の総合的なサポートを行い、地元農林漁業の成長産業化を支援する目的で設立されたファンドである<sup>29</sup>。出資者は、京都銀行、京都信用金庫、京都中央信用金庫、京都北都信用金庫、農林漁業成長産業化支援機構、テクノロジーシードインキュベーション株式会社、京銀リース・キャピタル株式会社で、ファンドの規模は総額10億円となっている。

## 5. 農業ファンド

金融機関が地域農業をサポートする場合に、まず融資が考えられるが、それと並んで農業ファンドにより農業法人や農業関連事業へ出資を行うといった投資も重要なチャンネルとなっている<sup>30</sup>。

こうした農業ファンドの組成は、農地法が2016年に改正されたことにより従来に比し容易となっている。

### (1) 農地法の改正

2009年の農地法の改正では、法人による農地の借用（リース）に対する規制は大幅に緩和されて一般企業でも農地を借りることが可能となったが、農地の所有は、農業生産法人に限定するという規制は維持された。

これに対して、2016年改正農地法は、農業の6次産業化を通じて農業を成長産業化するという基本的なコンセプトを背景として企業が農地を所有するにあたっての規制が緩和された。なお、農地を所有できる法人の呼び方は、2016年改正農地法により「農業生産法人」から「農地所有適格法人」に変更された。

まず、農地所有適格法人であるためには、法人の形態が、農事組合法人、株式会社（特例有限会社を含む。ただし、発行する株式の全部に譲渡制限が設けられている会社に限る）、持分会社のいずれかであることが必要である。この要件自体は、改正前と同様であり改正されていない。2016年農地法で改正されたのは、農地を所有できる法人の要件である構成員・議決権要件と役員要件である。改正前の農地法が定める構成員要件は、農業生産法人の構成員（農事組合法人は組合員、株式会社は株主、持分会社は社員）の全員が、以下のいずれかに適合している必要があった。

- ・当該法人に対して農地の権利（所有権、賃借権等）を提供した者

- ・当該法人の行う農業に常時（原則として年間150日以上）従事する者
- ・当該法人に農作業の委託を行っている者
- ・農地中間管理機構、地方公共団体、農業協同組合または農業協同組合連合会
- ・当該法人との間で継続的な取引関係にある等、当該法人の営む農業と関係のある者（関連事業者）

したがって、たとえば当該法人に対して出資や貸付けを行うだけの者等、当該法人の行う農業に関係のない者は当該法人の構成員となることはできなかった。

しかし、2016年の改正によって、金融機関や投資ファンド等による農地所有適格法人に対する投資の促進と、それによる農地所有適格法人の資金調達容易化、経営規模の拡大等の効果が顕現化している。

### (2) 農林漁業成長産業化ファンド

#### ①六次産業化法

2010年に、六次産業化法（地域資源を活用した農林漁業者等による新事業の創出等及び農林水産物の利用促進に関する法律）が成立した。六次産業化は、1次産業の農林漁業と、2次産業の製造業、それに3次産業の流通・販売業等の事業の一体推進を図って、農林水産物に新たな付加価値を生み出すことを意味する。

そして、この法律では、地域資源を活用した農林漁業者等による新事業の創出等として農林水産大臣が認定する総合化事業計画が規定されている。これは、農林漁業者等が、農林水産物及び副産物（バイオマス等）の生産及びその加工又は販売を一体的に行う事業活動に関する計画で、農林漁業

者等の取組に協力する民間事業者（促進事業者）も支援対象となる。

具体的な支援措置としては、農業改良資金通法等の特例（償還期限及び据置期間の延長等）、野菜生産出荷安定法の特例（指定野菜のリレー出荷による契約販売に対する交付金の交付）等となっている。

また、農林水産大臣及び事業所管大臣が認定する研究開発・成果利用事業計画が規定されている。これは、民間事業者等が、上記の事業活動に資する研究開発及びその成果の利用を行う事業活動に関する計画で、種苗法の特例（出願料・登録料の減免）、農地法の特例（農地転用許可に係る手続の簡素化）等が支援措置とされている。

こうした六次産業化により、農山漁村における所得の向上、収益性の改善、雇用の確保に結びつけ、農林漁業の発展と農山漁村の活性化に寄与する取組身が行われている。この六次産業化の促進策の1つが、官民連携による農業ファンド（農林漁業成長産業化ファンド）である。

## ② A-FIVE

2012年、株式会社農林漁業成長産業化支援機構法が制定、施行された。この法律は、日本の食と農林漁業を再生するため、官民が連携して資金供給や経営支援を行うことにより、農林漁業の成長産業化を推進することを目的としている。

農林漁業成長産業化支援機構は、英名の Agriculture, forestry and fisheries Fund corporation for Innovation, Value-chain and Expansion Japan を略称した A-FIVE と呼ばれる。A-FIVE は、国（出資総額

300億円、産業投資支出）と民間企業（農林中金、商工中金、食品加工会社等、出資総額約18億円）が株主となる官民ファンドであり、出資等の手法により6次産業化の取組みや地産地消の取組みを支援することを業務としている。

A-FIVE は、対象事業活動支援団体の募集、審査を行ったうえで支援を実行する。なお、対象事業活動支援団体は、サブファンドと呼ばれる。そして、同機構はサブファンドを通じて、資本金の50%を出資する。

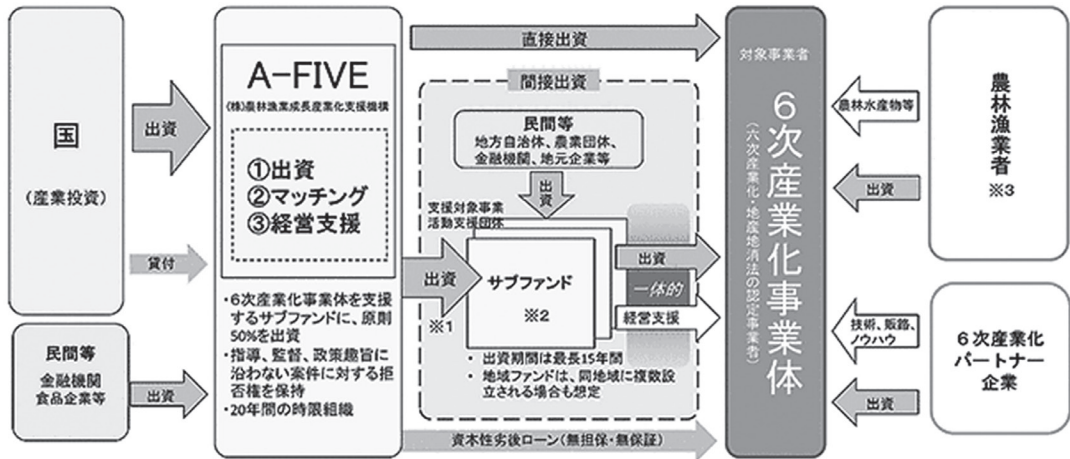
このように、A-FIVE は、サブファンドを通じて、または直接出資をする事業体に対して、サブファンドが行うハンズオン支援に協力する等のフォローアップを実施することにより関係投資先企業の価値の向上を図る。そして、配当や一定期間経過後に保有株式を売却することによりサブファンドが得た収益（直接出資の場合は A-FIVE が直接）から配当を得ることで投資回収を行う。

## ③ サブファンドの状況

これまで設立されたサブファンドは、すべて投資事業有限責任組合として組成されている。そして、サブファンドの設立及び運用を行う無限責任組合員（GP）となる会社は、主として、案件組成力、事業性審査力、経営支援実行力、および信用力という観点から、機構が審査・選別を行うこととなっている。

一方、サブファンドに対する出資者は、機構のほかに、メガバンク、地方銀行、農林中央金庫、全国共済農業協同組合連合会、信用金庫、信用組合、リース会社、コンサ

図5 A-FIVEの支援スキーム



※1 フォンド設立時にA-FIVEが出資約束(コミット)する際には、農林漁業者の意見聴取等を行う。  
 ※2 当該ファンドは、投資事業有限責任組合法(LPS法)に基づく、投資事業有限責任組合法を想定。  
 ※3 出資対象となるには、農林漁業者が経営の主導権を確保していることが必要。

(出所) 農林漁業成長産業化支援機構

ルティング会社、産業研究所、ベンチャーキャピタル等である。

2017年10月13日現在で各地の地域金融機関、メガバンクや事業会社等の出資者とA-FIVEにより設立したサブファンドは、総数48、設立総額は695億円、うちA-FIVE出資分347.5億円となっている。また、サブファンドから6次産業化事業体への投資の状況は118社、74.6億円(うちA-FIVE出資分37.3億円)である<sup>31</sup>。

結語

農業は、食料の安定供給、国土・環境の保全、地方活性化等の役割を担う産業であるが、日本の農業は、就業人口の減少、耕作放棄地の増加、農業所得の低下等、厳しい状況におかれている。

しかし、現在、さまざまな産業分野で活

用されているICTの農業への活用により、日本の農業が抱えるさまざまな課題を克服して、農業を成長産業にするポテンシャルは十分あると考えられる。また、そうした農業ICT化に必要なファイナンスの面においても、官民双方においてさまざまな施策が講じられている。

そして、農業ICTの進展による農業分野の働き方改革が推進されて、それが若年層の担い手の確保につながることを期待されるところである。

## 脚注

- 1 農林水産省「平成 28 年度食料・農業・農村の動向、平成 29 年度食料・農業・農村施策」2017.5
- 2 同上「攻めの農林水産業の実現に向けた新たな政策の概要第 2 版」2014.8、原典 農林水産省「農林業センサス」
- 3 同上「農林水産業・地域の活力創造プラン」2013.12. 10 決定、2014.6. 24 改訂
- 4 農林水産業・地域の活力創造本部「農業競争力強化プログラム」2016.11. 29
- 5 三輪泰史「オランダ農業の競争力強化戦略を踏まえた日本農業の活性化策」J R I レビュー Vol.5, No.15 2014
- 6 経済産業省「産業構造審議会情報経済分科会中間とりまとめ：融合新産業の創出に向けて～スマート・コンバージェンスの下でのシステム型ビジネス展開～」2011.8
- 7 一瀬裕一郎「オランダの農業と農産物貿易」農林金融 2013・7
- 8 農林水産省「スマート農業の実現に向けた研究会検討結果の中間とりまとめ」2014.3. 28
- 9 経済産業省、前出 6
- 10 閣議決定「日本再興戦略改訂 2015」2015.6. 30
- 11 農林水産省食料産業局新事業創出課「ICT 農業の現状とこれから」2015.11
- 12 古川恵美「農業生産者、流通・加工事業者、消費者の三位一体の成長・発展の実現に向けて - : NTT 研究企画部門、「グループ連携の推進 : NTT 西日本」
- 13 NEC「NEC の考える農業 ICT のソリューション」
- 14 森川博之「新しい農業ビジネスを求めて報告書第 4 章データ駆動型農業」21 世紀政策研究所大泉一貫 2016.2
- 15 トヨタ自動車「トヨタ自動車、農業 I T 管理ツール「豊作計画」を開発、米生産農業法人の稲作を側面支援」2014.4.4
- 16 同上「トヨタ自動車、愛知県農業法人 2 社と先端農業モデルの開発に向けた業務提携契約を締結」2017.3.30
- 17 首相官邸「世界最先端 I T 国家創造宣言」2013 年 6 月 14 日閣議決定、2015 年 6 月 30 日改訂
- 18 農林水産省食料産業局新事業創出課、前出 11
- 19 BOSCH「ボッシュのスマート農業ソリューション：センサーと AI を使用したソフトウェアによる革新的な病害予測サービス PlantectTM」Press Release 2017.6.8
- 20 電通国際情報サービス、Guardtime、シビラ株式会社、宮崎県東諸県郡綾町「ISID、ガードタイム、シビラ、ブロックチェーン技術を活用して地方創生を支援する研究プロジェクトを立ち上げ」プレスリリース 2016.10.19
- 21 電通国際情報サービス「有機農業発祥の町、宮崎県綾町の野菜に、ブロックチェーン技術で管理した生産情報を付与、販売」プレスリリース 2017.3.22
- 22 日本銀行「貸出先別貸出金」
- 23 JA バンク「地域密着型金融の取組状況について（平成 27 年度）」2017.3.31
- 24 石橋由雄「地域金融機関が担うアグリファイナンス」日本政策金融公庫 AFC フォーラム 2016.10
- 25 農林水産省大臣官房統計部「平成 29 年農業構造動態調査」農林水産統計 2017.6. 3026
- 26 青森銀行「青森銀行の産学官金連携による寒冷地型植物工場の新設 及び 6 次産業化事業への取り組み支援について」2015.7.30
- 27 京都銀行「企業による農への参入セミナーを開催！」2016.2.18
- 28 同上「きょうと農林漁業成長支援セミナー & 相談会を開催！」2014.10.16
- 29 同上「きょうと農林漁業成長支援ファンドを設立！」2014.6.9
- 30 高山航希「農業金融の手段としての出資について - 農業ファンドに着目して -」農林中金総合研究所農林金融 2017.2
- 31 農林漁業成長産業化支援機構「農林漁業成長産業化ファンド - サブファンドの状況 -」2017.10.13

## 参考文献

- 農林水産省「人工知能やIoTによるスマート農業の加速化について（案）」2016.11
- 農林水産省生産局農業環境対策課「持続的な産地の確立に向けた生産現場における技術的リスクマネジメント」2016.8
- 森川博之「新しい農業ビジネスを求めて報告書 第4章データ駆動型農業」21世紀政策研究所大泉一貫2016.2
- 三輪泰史「オランダ農業の競争力強化戦略を踏まえた日本農業の活性化策」JRIレビュー Vol.5, No.152014