スマート農業で広がる農業データの活用についての論点

主任研究員　小田志保

〔要　　旨〕

生産者の高齢化対策としての省力化技術や温暖化対策としての可変技術として、先端技術を使ったスマート農業の社会実装が急務となっている。加えて、スマート農業で得られた農業データは、食のサプライチェーンでの効率化や高付加価値化に貢献すると期待されている。さらに食品流通の循環経済化や国際水準の食品安全規格の取得にも、スマート農業の導入は有効である。

しかしスマート農業も万能ではない。生産者サイドでは、とりわけ農業データの公正な取扱いを求める必要がある。農業データの活用の範囲は広がっており、集積することでビジネス展開上の便益が得られるならば、そこから生産者への適正な配分は重要である。また農業データの不正利用は、生産者や農業全体への損害をもたらす。適正な便益の配分や不正利用の回避には、農業データを公正に取り扱う仕組みが必須である。

国等による各種ガイドラインの制定や制度改正で、日欧米では農業データの公正な取扱いのための仕組みづくりが進んでいる。しかし生産者が自らの権利を守るためには、ITベンダーなどのサービス提供者との交渉等にあたらなければならず、生産者団体としてJAグループの役割発揮が望まれる。

目　次

はじめに
1　スマート農業の普及
(1)　土地利用型農業での省力化
(2)　施設園芸や畜産における環境制御や個体管理の普及
(3)　データを活用した生産・経営管理の実現状況
(4)　今後の生産・経営管理の高度化
2　フードサプライチェーンでの農業データの活用
(1)　スマートフードチェーンの構築
(2)　GFSI承認スキーム取得に貢献するスマート農業
3　農業データの取扱いにかかる論点
(1)　農業データの取扱いについての米国農業者の危機意識
(2)　農業データの不正利用のリスク
(3)　不正利用や意図せぬ利用からの保護
おわりに
――JAグループの関与の重要性――
(1)　農業データの取扱いに関する対策
(2)　日本の輸出戦略における協働の重要性

農林中金総合研究所
https://www.nochuri.co.jp/

はじめに

気象庁によると、東京の2021年８月の日最高気温は平均31.6度で、100年前の1921年（平均29.2度）と比べると、夏の気温は上昇していることがわかる。残念ながら、温暖化に実感が伴うようになってきた。

そうしたなか温暖化対策として、スマート農業での環境負荷軽減を目指す動きが出てきた。21年12月に閣議決定された、令和４年度の農林水産関係予算の重点事項には、「みどりの食料システム戦略」の実現に向けた政策推進が盛り込まれている。このなかに、環境負荷の軽減に向けた先端技術の利用促進も位置づけられた。

持続可能な開発目標（SDGs）では、農業は「飢餓をゼロに」と「気候変動に具体的な対策を」という、相反する課題に直面している。すべての農地で環境負荷をゼロにするように農法を転換すると、生産性は低下してしまう。増加する世界人口を養いながら、農業は環境負荷の軽減を追求しなければならない。

この二兎をバランス良く追うには、先端技術が欠かせない。スマート農業の導入で、ほ場等についてのあらゆる情報が電子データとなり、デジタルのほ場マップが作られる。このマップをもとに病害虫へのピンポイントな農薬散布ができるようになるので、薬剤使用量が適正化され、環境負荷が軽減される。

同時に、スマート農業の導入に伴い大量となった農業データは、食のサプライチェーンでの活用が期待されている。物流などの効率化や農畜産物の高付加価値化を目指し、スマートフードチェーンの構築が進められている。また、川下部門の大手企業は、出荷者に国際的な水準での食品安全規格の取得を求めるようになっている。これにもスマート農業による、作業の記帳の自動化が役に立つ。

ところで、GoogleやAppleといったIT企業群による個人情報の扱いが問題になっている。22年１月に欧州は、これらIT企業群によるターゲティング広告の規制を法制化した。日本の総務省も、同様の規制の検討を始めている。このターゲティング広告とは、個人のインターネットでの検索履歴がインターネット閲覧時の広告表示に連動するもので、利用者保護やプライバシーの侵害について懸念がある。

農業データについても同様の懸念がある。例えば、単価は公表されているので、収量データを活用すれば第三者が生産者の収入を簡単に推測できてしまうなどである。

生産者の高齢化や温暖化という喫緊の課題を前に、先端技術を使ったスマート農業の社会実装が急がれている。そのなかで、農業データの公正な取扱いは、その活用から得られた便益の川上への適正な配分や不正利用がもたらす農業への損害回避のために重要となる。

スマート農業の広がりと、サプライチェーンでの農業データの活用、およびそこでの効果や論点を考えてみたい。

農林中金総合研究所
https://www.nochuri.co.jp/

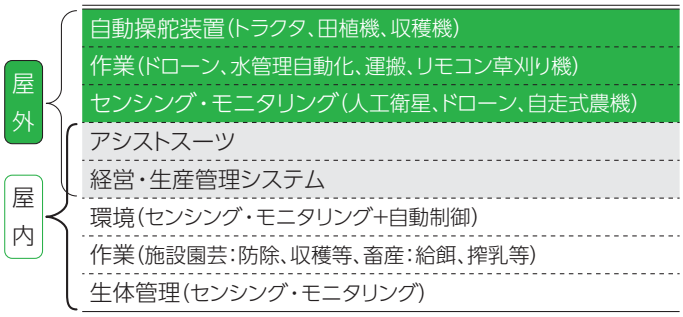
1　スマート農業の普及

スマート農業は、農林水産省によると「ロボット、AI、IoTなど先端技術を活用する農業」と定義されている。そして、同省は、スマート農業に関して製品等をまとめた製品・サービス集(注1)を公表している。

この公表資料である、「農業新技術 製品・サービス集（令和２年７月１日時点版）」から、現時点でスマート農業に含まれている製品・サービスをとらえ、具体例を提示してみる。そして具体例について、各種統計から普及の度合いをみてみたい。

まず、この製品・サービス集で紹介されている新技術は、使用する場所（屋内外）や機能で分類できる（第１図）。屋外は土地利用型農業向けで、屋内は施設園芸や畜産向けである。また機能には、生産者の作業の自動化や、ほ場等のチェックを代替するセンシング等がある。なお、アシストスーツと経営・生産管理システムは、屋内外の両方で使われる。以下では、この分類にそって説明する。

第1図　農業新技術 製品・サービス集の新技術の分類



資料　農林水産省「農業新技術 製品・サービス集（令和2年7月1日時点版）」

（注１）同省が開催した新技術に関する展示会等に展示された商品やサービスのなかで、販売（モニター販売を含む）や開発が継続されているもの。

(1)　土地利用型農業での省力化

a　自動操舵装置の普及

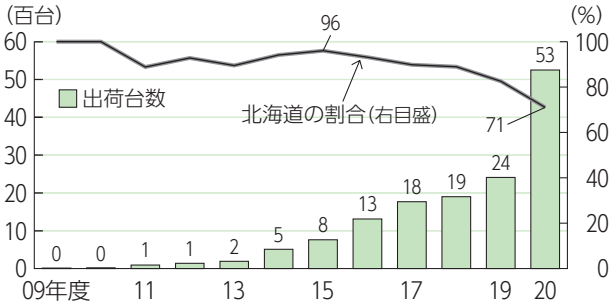
稲作や畑作といった土地利用型農業は、屋外で営まれ、環境の完全な制御は難しく、省力化に向けた作業の自動化技術が注目されている。とくに国が技術開発を重視した自動操舵装置は、トラクタ、田植機、収穫機で実用済である。この自動操舵装置とは、GPS等の測位技術の活用で、直進走行や旋回のハンドル操作が自動化されたものである。これまでは熟練技術が必要であった直進走行は、こうして初心者でも行えるようになった（小田（2021b））。

20年度には経営継続補助金の活用で農業機械の導入が進み、この自動操舵装置の出荷台数も前年度比118％増の5,250台に達した（第２図）。累積台数は１万4,300台となり、単純に計算すると、20年３月末の稲作等(注2)の認定農業者数の４万人ほどのうち、最大３割強で同装置が利用されている可能性がある。

地域別では、出荷台数に占める北海道の割合が、15年度の96％から20年度には71％へ低下した。ほ場の区画面積の大きい北海道で普及は先行してきたが、2010年代後半からは都府県でも利用が広がったわけである。この要因は、この時期に自動操舵が田植機でも可能となったことや、低価格の後付け商品の販売等が挙げら

農林中金総合研究所
https://www.nochuri.co.jp/

第2図　自動操舵装置の出荷台数



資料　北海道農政部生産振興局技術普及課調べ
(注)　主要8社からの聞き取り。

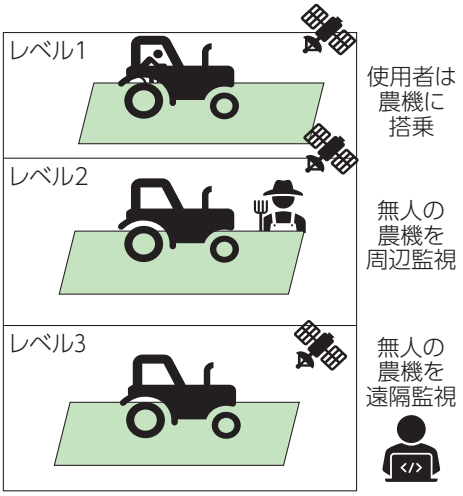
れる。

b　自動操舵装置の技術開発

自動操舵装置の技術開発の現段階をみてみよう。自動操舵装置でのハンドル操作の自動化については、農林水産省が以下の３段階を定義している（第３図）。

まずレベル１とは、農機の使用者が搭乗したままで、直進等のハンドル操作の一部が自動化されているものである。これは一般に「直進アシスト機能」などと呼ばれており、16年に市販済みである。

第3図　農業機械の自動走行レベル



資料　農林水産省「農業機械の自動走行に関する安全性確保ガイドライン」

レベル２は、使用者が周辺で監視するなか、無人農機がほ場を走行する。例えば、１台目の無人農機がほ場の耕うん整地を行い、後続の施肥播種を行う２台目が有人で、１台目を監視する。こうした協調作業は、18年以降に市販されている農機では可能になっている。

前出の第２図の出荷台数はこのレベル２までのもので、レベル３、すなわち使用者の遠隔監視の下での無人農機の走行は、現時点では５G技術等を使った実証が行われている段階にある。このレベル３の技術は、「未来投資戦略2017」で20年までに実現することが目指され、14年から５か年の内閣府「戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)」(第１期）でも主要な課題に位置づけられていた。既に技術は確立しており、公道で無人農機が走行できるような制度改正等があれば、実用化に進むと考えられる。

(注２) 農業経営改善計画の営農類型別認定状況における稲作、麦類作、雑穀・いも類・豆類の計であり、牧草作は含めない。

(2)　施設園芸や畜産における環境制御や個体管理の普及

第１図で屋内向けとした新技術には、施設園芸や畜産などで使われる、環境や生体のセンシング等と、得られたデータを活用した自動制御がある。

まず、施設園芸でのスマート農業の普及をみてみよう。18年においては、国内の園芸用施設の設置実面積は4.2万haで、この41％に相当する２万ha弱には加温設備が導

農林中金総合研究所
https://www.nochuri.co.jp/

入されている。この２万ha弱の１割には炭酸ガス発生装置が、また７％には高度環境制御装置が導入されている。(注3)

加温設備や炭酸ガス発生装置は、生産者が操作し、園芸用施設の内部環境を制御するものである。一方、スマート農業である高度環境制御装置では、センサー等が日射や温度等の情報を電子データに変換し、それらデータは情報通信技術（ICT）経由で経営・生産管理システムに送られる。そして蓄積されたデータから、暖房機や天窓等での環境制御が自動化されている。

この高度環境制御装置では、作業者の機械操作の自動化以上に、生産管理の高度化という効果が期待されている。施設園芸では、植物の生育状態に合わせて環境制御の設定値を適切に更新することが重要である。そのためには、生育状態を見極める生産者の能力は不可欠で、それを完全に機械が代替するのは難しい。(注4) 勘やセンスといった篤農家の技術・ノウハウなどを裏打ちし補完するものとして、先端技術によるデータ分析や操作自動化が活用され、生産管理の高度化が目指されている。

畜産については、サンプル調査である「スマート畜産調査普及事業（平成30年度報告書）」からみてみよう（第１表）。まず畜産は、生き物相手であり過重労働になりやすい。そのため、スマート畜産技術としては、「ふん尿処理」や「飼料給与・給水」の割合がどの畜種も高く、養豚や採卵鶏では９割前後に達している。

「家畜管理」には哺乳・搾乳ロボットや発情発見機器が含まれ、その割合は酪農で78.0%、肉用牛で49.4%、養豚で70.3%と高く、採卵鶏とブロイラーでは２～３割である。一方で「畜舎環境制御」は、養豚からブロイラーといった中小家畜では５～６割だが、酪農・肉用牛では３割にとどまっている。

このように畜種別に「家畜管理」と「畜舎環境制御」の割合に差があるのは、牛とその他における、畜種別の斉一性の違いに起因している。牛に比べて豚や鶏では個体差が小さく、畜舎内の環境制御から群全体が同じように影響を受ける。したがって、「畜舎環境制御」の割合が牛よりも高くなっていると思われる。

一方、個体差が大きい牛では、もちろん夏の暑熱対策で「畜舎環境制御」の重要性

第1表　スマート畜産技術の取組状況

（単位　経営体、%）

	回答数	家畜管理	ふん尿処理	飼料給与・給水	畜舎環境制御	経営管理	家畜・家きん衛生
酪農	107	78.0	75.7	54.1	29.7	20.7	9.9
肉用牛	87	49.4	32.2	69.0	29.9	14.9	10.3
養豚	101	70.3	90.1	93.1	52.5	12.9	25.7
採卵鶏	90	33.3	86.7	97.8	61.1	21.1	55.6
ブロイラー	25	24.0	56.0	96.0	56.0	16.0	48.0

資料　全日本畜産経営者協会「スマート畜産調査普及事業　平成30年度報告書」

農林中金総合研究所
https://www.nochuri.co.jp/

は高まりつつあるものの、それぞれの個体を先端技術で管理する「家畜管理」が重視されるのであろう。

（注３）農林水産省「園芸用施設の設置等の状況（H30）」。ここでの園芸用施設には雨よけ施設は含んでいない。

（注４）高山（2021）

(3)　データを活用した生産・経営管理の実現状況

最後に、データを活用した生産・経営管理の実現状況をみてみよう。データを活用した生産・経営管理とは、施設園芸でみたように、センシング技術が生産現場からの情報を電子データに変換し、それがICT経由で経営・生産管理システムに自動で送られ、生産者が手元のスマートフォンなどで生産・経営管理を行うことを指す。

まず2020年農林業センサスでは、「効率的かつ効果的な農業経営を行うためにデータ（財務、市況、生産履歴、生育状況、気象状況、栽培管理などの情報）を活用している」と回答した農業経営は、全国で17％、北海道では49％であった（第２表）。

ここでのデータの活用には、紙媒体と電子媒体の両方が含まれているので、このなかから電子データを専用のアプリ、パソコンのソフトなどで分析し活用している「データを取得・分析して活用」を選択した経営体を、スマート農業で生産・経営管理の高度化を達成している層とみなすことにする。

この割合は全国（合計）では１％にとどまっている。しかし、個人経営体と法人経営体の別でみると、同割合は全国の団体経営体のうち法人で９％に達している。さらに北海道と都府県でわけると、北海道（合計）では４％と都府県を３ポイント上回っている。これは北海道では、個人経営体でも３％と高いことが影響している。

第2表　農業においてデータを活用している経営体の割合

（単位　経営体、％）

		回答数	活用していない	活用している	
					データを取得・分析して活用
全国	合計	1,075,705	83	17	1
	個人経営体	1,037,342	84	16	1
	団体経営体	38,363	54	46	7
	うち法人	30,707	48	52	9
北海道	合計	34,913	51	49	4
	個人経営体	30,566	53	47	3
	団体経営体	4,347	40	60	9
	うち法人	4,047	38	62	9
都府県	合計	1,040,792	84	16	1
	個人経営体	1,006,776	85	15	1
	団体経営体	34,016	56	44	7
	うち法人	26,660	50	50	9

資料　農林水産省「2020年農林業センサス」

(4)　今後の生産・経営管理の高度化

以上のように、土地利用型農業では自動操舵装置が最大で３割強ほど、施設園芸では高度環境制御装置が加温設備が導入されている面積で１割弱の普及となっている。また畜産部門では畜種や技術の種類によって差はあるが、スマート畜種技術の導入は一定程度進んでいると思われる。最後に経営・生産管理システムは、全国では１％だが、法人経営体や北海道の一部の個人経営

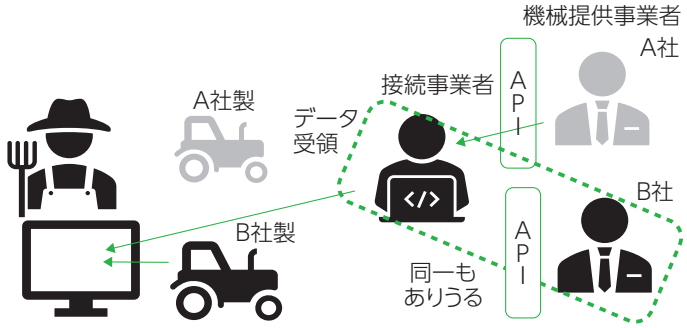
農林中金総合研究所
https://www.nochuri.co.jp/

体では１割ほどで利用されている。

今後については、この経営・生産管理システムの導入は一層広がることと見込まれる。20年８月に農林水産省に「農業分野におけるオープンAPI整備に向けた検討会」が設置され、異なる農機メーカーの間でのデータ連携に向けた、オープンAPI整備が進んでいるからである。

ここでオープンAPIがもたらす効果について説明しておこう。従来は、生産者がＡ社製とＢ社製の農機を使っている場合、Ｂ社の経営・生産管理システムでは、Ｂ社製農機のデータしか取得できなかった。しかし22年度以降は、自社システムへの接続仕様（Application Programming Interface: API）を、一定の条件の下で他社ユーザーにも公開するオープンAPIの整備が促進されることとなる。これにより、生産者はＢ社製の経営・生産管理システムで、Ａ社製農機からのデータも取得できるようになる（第４図）。

第4図　オープンAPI整備による効果



資料　筆者作成

2　フードサプライチェーンでの農業データの活用

(1)　スマートフードチェーンの構築

スマート農業の導入で大量となった、ほ場等に関する数値、画像や音声などの電子データは、川下部門で活用されることで、フードサプライチェーンの最適化に寄与すると期待されている。なお、こうした農業データには、生産・経営管理に関わるデータ（土壌分析データ、収量、財務等）、機械稼働データ（農機・機器の重油消費量や診断データ）があるほか、生産者やほ場に関連する自然や経済面の外部環境に関する天候データや市況データがある。

サプライチェーンの各段階には、組織や分野ごとにばらばらに保存されている各種のデータがある。現在、「スマートフードチェーン」として、これらデータを１か所に集め、仕様を整えて分析・活用しやすくするような実証事業が取り組まれている。このなかで農業データの活用も検討されている。

これは、内閣府のSIPの第２期（18年～23年３月）で、「スマートフードチェーン・プラットフォーム（WAGRI-dev）」の構築にかかる研究開発として取り組まれている。19年度に稼働した「農業データ連携基盤（通称：WAGRI）」の機能を拡張したものであり、生産・加工・流通・販売・輸出・消費の各段階のデータを、農畜産物・食品の出荷箱単位で管理し、

農林中金総合研究所
https://www.nochuri.co.jp/

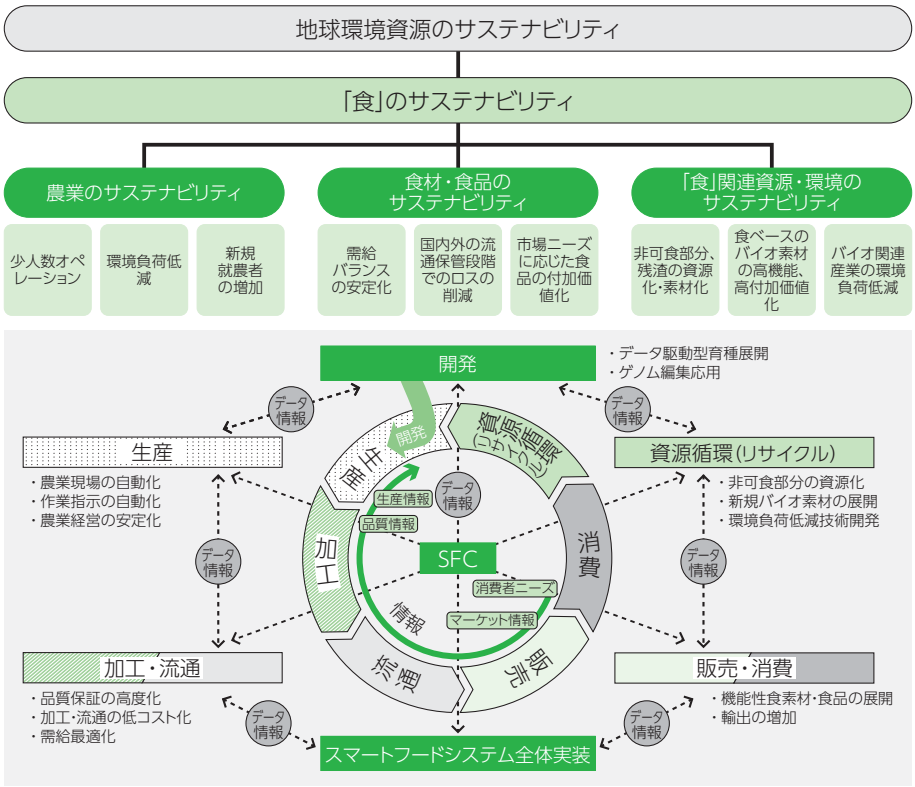
連携させることが目指されている。

スマートフードチェーンの実現は、効率性や付加価値の向上をもたらすと期待されている。例えば、スマート農業で収穫予測の精度が高まれば、そのデータの活用で、加工・流通段階における施設稼働等は調整しやすくなる。さらに消費者とのQRコードを介した双方向の情報交換は、農産物の付加価値を高める可能性もある。

またこのスマートフードチェーンは、世界人口の増加に対し食料供給のレジリエンスを高めるスマートフードシステムを支える役割を果たす。この概念図を第５図に示す。開発から消費までを持続性の観点から最適化し、そのうえで「消費後の廃棄物や農産物のみ活用部分の資源化・循環化」という食の循環経済化が目指されている。構成要素となる各段階をつなぐ情報基盤が、スマートフードチェーンというわけである。

このデジタル化によるフードシステムの持続性の維持というアイデアについては、欧米や中国でもその実現が熱心に取り組まれている。関連する研究論文が、これらの国々を中心に2010年代後半に急増している。IoT、ブロックチェーン技術、ビッグデータ解析、ワイヤレスセンサーネットワーク（WSN）、地理空間情報技術、近距離無線通信を用いた自動認識技術（RFID）(注5)、ドローン等を含むリモートセンシング技術の進歩が、食のサプライチェーンのデジタル化に

第5図　スマートフードシステムの概要



出典　生物系特定産業技術研究支援センターウェブサイト

農林中金総合研究所
https://www.nochuri.co.jp/

関する研究分野の広がりの背景にある（Rejeb et al.（2022））。

（注５）ID情報を埋め込んだRFタグと無線通信等で情報をやり取りするもの、技術。Suica等の乗車カードが実用例。

(2)　GFSI承認スキーム取得に貢献するスマート農業

サプライチェーンの川上部門で、スマート農業の導入が重要になっているもう一つの要因は、国際水準の食品安全規格の取得を大手小売業等が求めるようになっていることである。

農場の管理基準とそれに関する審査・認証のルールは、「認証制度（スキーム）」と呼ばれている。そしてこのスキームを、グローバルに展開する製造業や小売業の大手企業のネットワークが「格付け」するようになってきている。

BSE等の食品事故をきっかけに、2000年に非営利団体「世界食品安全イニシアチブ（GFSI）」が設立された。このGFSIは、グローバルに展開する小売業、食品製造業、サービス業等の400会員からなる、非営利団体[注6]「ザ・コンシューマー・グッズ・フォーラム（CGF）[注7]」の下部組織である（第６図）。

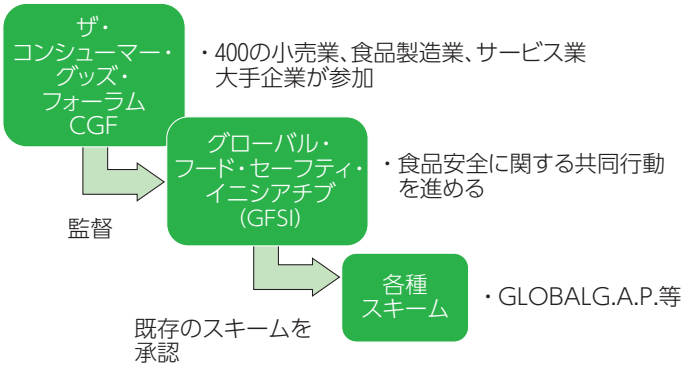
製品安全分野の活動を担うGFSIは、自身が承認したスキームが、産業界、政府、NGOs等に広く受け入れられることを目指している。その目的は監査などにかかる重複作業の効率化にあるが、GFSIによる承認が、国際市場で通用する裏付けとみなされるようになっている[注8]。

既に、カルフール、テスコ、ウォルマートといった欧米の小売大手８社が共通して、このGFSIの承認スキームを取得したサプライヤーからの調達に限定するという方向へ、調達方針を統一している[注9]。また日本のイオン株式会社も、2000年代に海外展開を強めるなか、食品安全のグローバル化を目指し、GFSIへの参画やGFSI承認スキームの活用を宣言している。

イオン株式会社は、14年の「イオン持続可能な調達原則」の４項目目で、農産物や漁業資源の産地、漁獲方法などのトレーサビリティの確立を挙げている。「イオン持続可能な調達方針・2020年目標」でも、プライベートブランドの原料には、GFSIの承認スキームを取得したものを100％使うと示した[注10]。

GFSIが承認する水準のスキームを生産者が取得するには、スマート農業の経営・生産管理システムの活用が有効である。GFSIはスキーム承認に際して、HACCP等の国際的に通用する規格との「技術的等価承認」があることを重視する。この技術的等価承認では、「（食品安全に関する）プロセスの効

第6図　CGF、GFSIの概要



資料　CGFのウェブサイト

農林中金総合研究所
https://www.nochuri.co.jp/

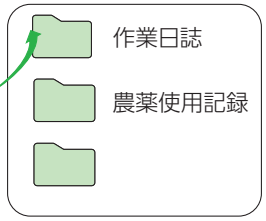
果的な運用と管理を実証するために文書化された情報が必要であり、さらにその管理と制御のための手順を確立し、実施し、維持すること(注11)」、すなわちほ場ごとのリスク評価や、手順のマニュアル化に加えて、そうしたプロセスが効果的に運用・管理されていることを文書で証明する必要がある。

このプロセスの運用・管理の証明には、生産者による日々の作業の記録とその記録の管理が必須となる。しかし、作業者がこうした作業記録をアナログに作業台帳に都度記入することは、膨大な作業量となり、現実的ではない。このプロセスは、スマート農業の経営・生産管理システムでは、農機が自動で作業データを取得し、それがICT経由でシステムに集められるように、自動化されている(注12)。この点は、澁澤（2019）も、スマート農業はデータに基づいた作業の精密性を高める効果に加え、GAPのコンプライアンスを生産者側から証明するツールであると示している。

具体例をみてみよう。全農の「営農管理システムZ-GIS(注13)」では、農薬等の使用について自動で記録が作成される。この作業記録は資料格納フォルダへ集められているが、Z-GISからハイパーリンク機能で資料格納フォルダへアクセスできるようになっている(注14)（第７図）。こうして、認証を受けようとしている生産者は、ルールに基づいた実際の運用について情報がきちんと管理されていることが簡単に実証できる。

第7図　Z-GISにおける帳票類の管理イメージ

	区分	名称	格納フォルダ
1	ほ場	A	1.ほ場
2	ほ場	B	1.ほ場
3	施設	集出荷場	2.集出荷場
4	ほ場	C	1.ほ場
5	ほ場	D	1.ほ場



資料　AgriweB 2022年1月14日付

(注６) 1901年のアソシエーション法による非営利団体で仏パリ北西部に本部がある。

(注７) TCGFと略されることもある。

(注８) 武田（2014）。22年３月時点では、GFSIの承認スキームは、GLOBALG.A.P.、ASIAGAP、BRCグローバルスタンダード認証など11のスキームである。このなかに日本発のものとしてはASIAGAPとJFS-C規格が含まれているが、JGAPは含まれていない。

(注９) GFSI｜HACCP関連情報データベース（https://haccp.shokusan.or.jp/rules/gfsi/）

(注10) GFSIはGLOBALG.A.P.の同等性認証の仕組みを認めていないため、JGAPを取得した生産者がGLOBALG.A.P.同等性認証を持っていても、GFSI承認スキームを求めている小売業者へ出荷することはできない。

(注11) GFSI Technical Equivalence Requirements version 2020, PartⅢ Requirements for the content of standards ＡＩ.

(注12) 農林水産省「我が国における国際水準GAPの推進方策（案）（令和４年２月）」（国際水準GAP推進検討会〔第３回〕）でも、国際水準GAPの取得には、スマート農業による日々の農作業を記帳することの有効性が主張されている。

(注13)「GAPを考える シリーズ『JA全農が解説！スマート農業で変える農業経営』Vol.7」『AgriweB』2022年１月14日付 https://www.agriweb.jp/column/1735.html

(注14)（注13）と同じコラムに掲載されたJA全農ぐんまの事例を参照している。

3　農業データの取扱いにかかる論点

このように、農業データは広い範囲で活

農林中金総合研究所
https://www.nochuri.co.jp/

用することでポジティブな効果をもたらす。しかし、農業データについての第三者による不正利用や、流出した場合の対策の整備について、以下のような論点もある。

(1)　農業データの取扱いについての米国農業者の危機意識

「米国農業業界団体（AFBF）」による14年の調査(注15)（回答者数3,380人）では、77.5％の生産者が、集積した農業データを政府が勝手に利用する恐れがあると回答した。また76％近くは、先物取引などの相場を見通すため、やはり第三者がこうしたビッグデータを不正利用する懸念を示した。

米国の生産者がこのような危機意識を抱くようになったきっかけは、13年の旧モンサント社による「The Climate Corporation」の買収である(注16)。「The Climate Corporation」は06年に設立された独立系のIT企業であり、トウモロコシと大豆を対象に、気候変動に関する天候リスクをカバーする保険商品を提供してきた。買収後となるが、15年時点での旧モンサント社の一部門(注17)としての「The Climate Corporation」は、米国のトウモロコシと大豆の栽培面積の45％に迫る7,500万エーカー以上にサービスを提供している。この対象となる面積の広さから、買収時点でも同企業がかなりの農業データを蓄積していたと想定される。

旧モンサント社による買収額は10億米ドル超(注18)と高額であり、生産者はこの額を天候データやそれにひもづいた収量データの蓄積を含めた評価とみなした。そして、このことから、生産者は農業データの蓄積は価値を生むとの認識を高め、その取扱いについての危機意識を抱くようになった。

(注15) https://agcrops.osu.edu/newsletter/corn-newsletter/american-farm-bureau-conducting-big-data-survey
(注16)（一社）農業食料工学会シンポジウム「第26回テクノフェスタ」における筆者からの質問に対するAgricultural Data CoalitionのBen Craker氏の回答。
(注17) 日本モンサント株式会社ウェブサイト
(注18) https://www.newyorker.com/tech/annals-of-technology/why-the-climate-corporation-sold-itself-to-monsanto

(2)　農業データの不正利用のリスク

では、農業データを不正利用する第三者とは誰か。前述のように、生産者が農業データの取扱いについて危機意識を高めている米国を例に考えてみたい。

第一に、外国の競争相手である。17年に米国連邦捜査局（FBI）は、農業関連の産業スパイを拡大する脅威と位置づけ、FBI支局（56か所）に「戦略的パートナーシップコーディネーター」を配置し、知的財産の管理や産業スパイについての広報・相談対応・捜査を強化した。

FBIが生産者に配布した注意喚起のためのパンフレット(注19)には、生産者が採るべき方策として①～⑧が記されている。このなかで①、③、④、⑤は、農業データを狙うハッカー対策と理解される。

①自社の情報セキュリティのぜい弱性を評価し、そのぜい弱性に関連するリスクを修正・軽減

②秘匿すべき情報を明示化（「取扱注意」と明記等）

農林中金総合研究所
https://www.nochuri.co.jp/

③インターネットに接続する機器に機密情報を保存しない
④最新のソフトウェア・セキュリティ・ツールを使用
⑤スパイウェア等に対するものも含む従業員教育
⑥従業員にセキュリティポリシーの浸透を図る
⑦従業員教育を含む知財保護対策を文書化
⑧セキュリティポリシーの具体化・強化のための人事方針の徹底

第二に、過激な環境保護主義者などである。Ferris（2017）は、環境保護や動物愛護に熱心なあまり“アンチ農業”を標榜する行き過ぎた過激派が、農業データを不正利用する恐れを示唆している。日本でも、農業を敵対視するような意見をSNS等でみることがある。そういったインターネットにおけるネガティブな情報の拡散に農業データが利用されると、生産者のみならず農業全体に大きな打撃を与える恐れがある。

(注19) U. S. Department of Justice作成

(3) 不正利用や意図せぬ利用からの保護

農業データの不正利用等を防ぐ手立てとして、まず農業データの個人情報としての保護の可能性がある。農業データには、生産者の個人情報が多く含まれている。例えば、ドローンが空撮した画像データからほ場マップを作成し、それに収量データ等をひもづけたとする。このほ場マップには、生産者の氏名、住所、財産の所在、収量等に関するデータが盛り込まれていることになる。そしてこれらデータの流出は、生産者のプライバシー侵害を引き起こす。

しかし現時点では、個人情報を切り離すのが難しいことなどから、基本的には農業データは個人情報としての保護対象外と考えられている。そして、何らかの問題が発生した場合は、ケースバイケースでの判断に任せられることになっている。(注20)

つぎに、農業データの帰属を明らかにすることでの、保護の仕組みが考えられる。日本と欧米では既に各種ガイドラインが作成されており、農業データの帰属を生産者側にするという共通理解がある（小田（2021a））。

しかし、これには以下のような問題がある。

第一は、加工した農業データの取扱いである。生産者側に帰属するのは、ほ場等から得られた生データまでというのが、日欧米での共通点である。加工したデータは、加工した者に帰属するとされるが、(注21) どの段階からが「加工」なのかという判断は、生産者と取引先との交渉に委ねられている。

第二は、耕作者と農地所有者が一致しない場合である。土壌の肥沃度や収量に関する情報は、日本や欧米では、生産者の営業秘密の一種とみなされてきた。(注22) しかしこの営業秘密を作ったのは、農地の所有者なのか、耕作者なのかは明らかではない。

例えば米国では、17年センサスによれば耕地面積の54％が借地で、(注23) 耕作者と農地所有者は別であることが多い。長らく土づく

農林中金総合研究所
https://www.nochuri.co.jp/

りを担当してきた農地所有者に、耕作していなくてもほ場からの農業データの利用権限があるとも考えられる。一方、現在の耕作者の努力で単収が増えた場合、収量データが農地所有者に伝わると借地料の引上げにつながり、耕作者の経営努力が報われない可能性もある。

第三は、農村における行政の所有地や入会地などの共有財産に関するデータである。ドローンが近隣のほ場を空撮した際に、その所在や形態がデジタル化され、不本意にサイバー空間で拡散される可能性はある。(注24) 農村には非農業者も居住しており、センシティブなデータは共通で管理するべきであるが、それについての方策はない。

第四は、集積した農業データの取扱いである。集積されると農業データは、先物取引の相場の見通しといったビジネス展開上の便益を生む。(注25) ここでの便益について、日本のガイドラインは、生産者側からの農業データを統合したにすぎないような場合は、データを提供した生産者側にも利用権限をある程度留保する契約を推奨している。(注26)

また、18年の不正競争防止法改正では、「限定提供データ」としての保護の枠組みが新設され、農業分野でもこの活用が推奨されている。(注27) なお、この限定提供データとは、以下の①限定提供性、②相当蓄積性、③電磁的管理性の３要件を満たす必要がある。

①限定提供性：原則的にデータ保有者が繰り返し、提供先を限定してデータを提供

②相当蓄積性：ビッグデータ等を念頭に、有用性を有する程度に蓄積している電子データ。有用性を有する程度とは、蓄積されることによって価値を有するもの

③電磁的管理性：限定的に提供するという意思が第三者に認識できるような技術的な措置（例えばアクセス制限）が課されていること

この②相当蓄積性の要件を生産者側が満たすには、自らが農業データを一つのデータバンク等に集積する必要がある。相当蓄積性とは、例えば、携帯電話の位置情報を全国エリアで蓄積している事業者が、特定エリア単位で抽出し販売している場合等といった規模が想定されているからである。(注28)

(注20) Ferris（2017）、Kritikos（2017）
(注21) 欧州に関してはKritikos（2017）に依拠。米国についてはFerris（2017）に依拠。
(注22) Kritikos（2017）、農林水産省「農ハウを守り活用して農業をビジネスに。」
(注23) 米国農務省ウェブサイト参照
(注24) Kritikos（2017）
(注25) Kritikos（2017）
(注26) 農林水産省「農業分野におけるAI・データに関する契約ガイドライン－ノウハウ活用編－（令和２年３月）」
(注27) 農林水産省「農業分野におけるデータ契約ガイドライン（平成30年12月）」
(注28) 経済産業省「限定提供データに関する指針（平成31年１月23日）」

おわりに
──JAグループの関与の重要性──

スマート農業で得られた農業データは、食のサプライチェーンにおいて効率化や高付加価値化に貢献する。さらに、食品流通の循環経済化、また国際水準の食品安全規

農林中金総合研究所
https://www.nochuri.co.jp/

格の取得にも、スマート農業が役に立つ。

しかし、良いことばかりではない。スマート農業の導入に伴い、農業データの不正利用の可能性が出てきている。国は各種ガイドラインの制定や制度改正で、農業データの適切な取扱いのための仕組みづくりに努力している。しかし前述したように、生産者は自らの権利を守るために、ITベンダーなどのサービス提供者との交渉等が必要になる場面があり、こうした場合に、小規模な生産者が組織化する重要性が高まる。

(1) 農業データの取扱いに関する対策

前述のように、生産者が限定提供データとして農業データの不正利用等を防ぐためには、相当蓄積性の要件を満たす必要がある。このためにはJAグループなどの生産者団体が主体となってデータを集積する、もしくはデータ集積を外部に委託することが有効であろう。

またデータの加工プロセスにおいて、どの段階までを生産者側に帰属させるかという点は、ITベンダー等との交渉が必要となった。この点についても、先端技術についての高い専門性を有した職員が連合会にいれば、取引先との交渉や契約内容のチェックが可能になる。さらに、管内で発生した案件での経験を組織内に蓄積することで、前例として別の生産者との交渉がスムーズに進む。

農地所有者と耕作者が一致しない場合についても、農協においては両者が正組合員であるため、組織内で協議の場の提供が可能となる。農協という共通の組織的基盤で作出した営業秘密としての農地の肥沃度や収量といったデータに関し協議することで、両者が納得いくような解を導きやすいと思われる。

最後に農村の共有財産については、決めたビジネスエリアからは移動しない農協が地域行政と連携し、その情報管理に努めることが理想であろう。

(2) 日本の輸出戦略における協働の重要性

協同組合陣営にとって、こうした解決方法は目新しいものではない。歴史をさかのぼれば、産業革命がもたらした生産者や生活者の苦境を協働して解決するために、協同組合は誕生した。農協は、もともと個々の生産者が、大手資本との交渉力の非対称を解消するためのツールである。

ここから考えても、スマート農業の導入に伴い、生産者自らのデータの適正な利用や、仲間のデータを集めた際に得られた利益の取り分を交渉するための受け皿として協同組合の役割発揮を期待するのは自然である。既に小田（2021a）で紹介したように、欧米ではデータ管理のための農協が組織されている。

適切な農業データの管理体制が整うと、生産者が安心して農業データを提供できるようになることから、今後一層の輸出拡大促進のなかでますますの活用が期待できる。スマート農業の導入により得られた農業データを、生産者間で共有することの効果も

農林中金総合研究所
https://www.nochuri.co.jp/

期待されるし、日本の安全でおいしい農産物をGFSI承認スキームなど国際水準のものを取得し証明するために、農業データの活用は不可欠となろう。

一般に、スマート農業などの新技術についてその活用が語られる際、高齢化や温暖化といった暗いニュースを吹き飛ばすような華々しさがある。しかし、技術のみが先行すると危うい。農業データの取扱いの論点でみたように、生産者は農協等を通じて、大手企業を含むサービス提供者とタフで対等な交渉を行ったうえでの協働が求められる。こうした交渉で、川上部門からの公正な配分がますます実現するようになると、高額なスマート農業の設備投資を賄う層が増え、農業での再生産が可能になると考える。

＜参考文献＞

- 小田志保（2021a）「スマート農業の進展と農業関連情報の取扱いのあり方」『農林金融』５月号
- 小田志保（2021b）「水田作と施設園芸での先端技術の導入」『農中総研 調査と情報』web誌、５月号
- 塩見岳博（2021）「農業DX──農業データ連携基盤『WAGRI』が実現するデータ活用──」『行政＆情報システム』第57巻第３号
- 澁澤栄（2019）「【澁澤栄・精密農業とは】精密農業とグローバルGAP 法令遵守の重要な道具」『農業協同組合新聞』10月１日付
- 高山弘太郎（2021）「光合成計測チャンバデータの活用」（植物工場先端技術セミナー「太陽光植物工場における生体情報計測」２月16日）
- 武田泰明（2014）「GFSIが農業界とGAPに与える影響」（日本GAP協会シンポジウム「GAP Japan 2014」７月31日）
- Ferris, J. L. (2017), “Data Privacy and Protection in the Agriculture Industry: Is Federal Regulation Necessary?”, 18 *Minn. J.L. Sci. & Tech*, 309.
- Kritikos, M. (2017), *Precision agriculture in Europe: Legal, social and ethical considerations*. https://www.europarl.europa.eu/thinktank/en/document/EPRS_STU(2017)603207
- Rejeb, A. et al. (2022), “Digitalization in Food Supply Chains: A Bibliometric Review and Key-Route Main Path Analysis”, *Sustainability*, 14(1), 83.

（おだ　しほ）

農林中金総合研究所
https://www.nochuri.co.jp/