

2014 年度卒業論文

山田正雄ゼミナール

I C T ・ 最先端農業経営
ビッグデータの援用による農業経営戦略

日本大学法学部 政治経済学科 4年

学籍番号 : 1120294

桂太郎

はじめに

農業従事者は日本人口の2%に満たない約200万人（2010年）の農民が日本の食料の大半を支える現代の農業。農業従事者の平均年齢は65.8歳（増加傾向にあり）。40代以下の農業従事者は全体の10%以下である¹。これらの数字が示すように現在の第一次産業である農業には後継者不足という問題が存在している。それゆえ、全国的に見てみると埼玉県と同等の面積の耕作放棄地が広がっている。さらに2005年の時点で、日本の農家平均所有面積は2.27haであり、EUの6分の1、アメリカの70分の1と極端な差がある²。

さらに、農家の高齢化が進んでおり、15年後の日本農業は間違いなく衰退していくことが予測される。その一番の要因が後継者不足である。

後継者不足の要因として考えられることは、営農の収益不安定、365日作物を管理しなくてはいけない厳しい労働環境、各産地の特色ある生産技術の継承が容易ではないことが挙げられる。これによって若手不足に陥る悪循環ができています。

私は現代農業の問題点を解析して、最新かつ将来的に有効・有能な農業経営を考察し、ビッグデータを駆使した経営・成功例と今後の展望を含めて説明していきたい。

¹：農林水産省「農林業センサス」

http://www.maff.go.jp/j/wpaper/w_maff/h22/pdf/z_2_3_2.pdf#search=%E8%BE%B2%E6%A5%AD%E5%B9%B3%E5%9D%87%E5%B9%B4%E9%BD%A2+%E6%8E%A8%E7%A7%BB

²平均経営面積：「農業構造動態調査」

http://www.maff.go.jp/j/kokusai/kokusei/kaigai_nogyo/pdf/area.pdf#search=%E8%BE%B2%E6%A5%AD%E9%9D%A2%E7%A9%8D%E3%81%AE%E6%AF%94%E8%BC%83

目次

はじめに

1 章 農業経営

- 1.1 従来の農業経営・日本農家の考察的傾向
- 1.2 農業における適材適所
- 1.3 日本農業における交付金制度
- 1.4 第六次産業

第 2 章 世界農業と日本農業

- 2.1 世界から見た日本農業の特徴と日本農業の現状
- 2.2 農家収入の変化
- 2.3 農家戸数推移と今後の動向
- 2.4 TPP 緩和で揺れる農業作物

第 3 章 ビッグデータが農業を変革させる

- 3.1 ICT 最先端農業経営
- 3.2 ビッグデータを駆使した見える化
- 3.3 ICT 技術の普及（メーカー、地域の取組）

第 4 章 これからの日本農業復活へ

- 4.1 ビッグデータから導くこれからの農業
- 4.2 今後の日本農業の展望

おわりに

参考文献及び参考 URL

第 1 章 農業経営

1.1 従来の農業経営・日本農家の考察的傾向

1960 年から 2010 年の 50 年間で GDP に占める農業の割合は 9% から 1% になり、農業就業人口は毎年十数万人ずつ減り続け、65 歳以上の高齢農業者の比率は 1 割から 5 割へ上昇した³。それゆえ、日本における農業は零細かつ高齢者産業に変わりつつある。一言でいうと「古い考えから脱却できていない農業」という言葉が正しくなる。

一つの作物を例年通り作り。決まった量を農協と取引をする。さらに、経営の安定という営農交付金（一定の作物に配分される補助金）目当ての経営をするがゆえに古き物を重んじ、変化を好まない農業従事者が多い。また、一般の農業者は年ごとに手書きで生産履歴をつける。しかし、生産履歴をつけただけで過去の比較・分析・判断・反省は行わないのが現状である。そのようなデータ処理はデジタル化して行うのが一般的であるが、65 歳以上の高齢者が IT を駆使した経営の転換に難色を示してしまう問題もある。

³東京財団 日本の農業はここまで衰退している

<http://www.tkfd.or.jp/research/project/sub1.php?id=165>

1.2 農業における適材適所

下のグラフは稲作の 10a（アール）あたりの収量を地域によって表したものであり、グラフから稲作は北海道や東北などの日本諸島北部に位置する地域では収量が比較的に多く、四国・九州・沖縄などの日本諸島南部に位置する地域では収量が少なくなる⁴。

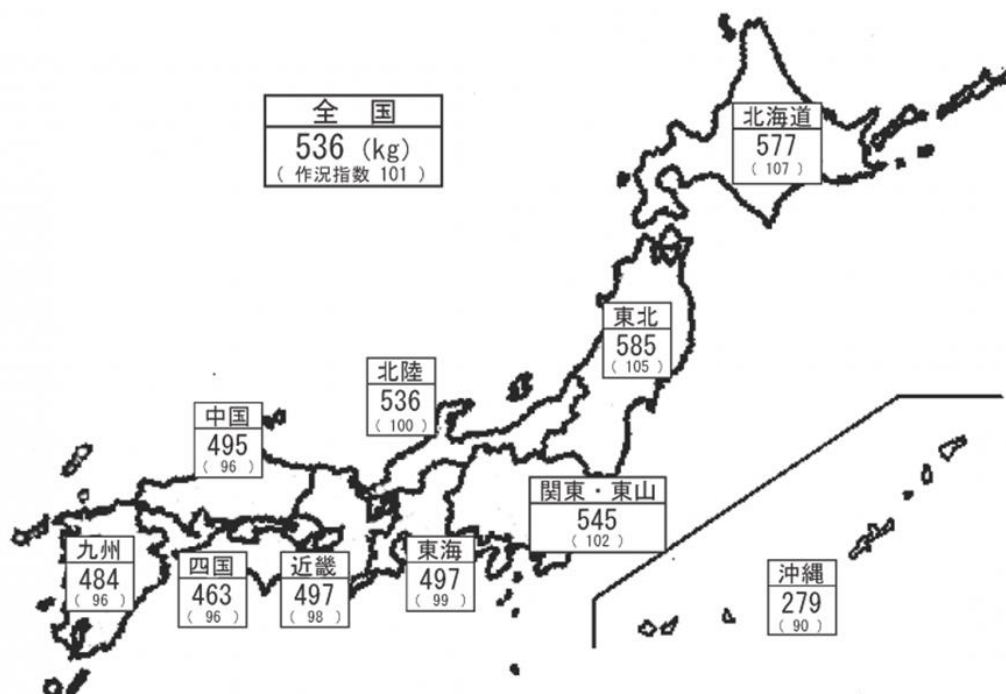
つまり、作況指数 {作物のうち、主に穀類や豆類について、10a 当たりの平年収量（平年値）を 100 とし、当該年度産の収量を表す指数} は作付する地域や品種によって大きく変動する。また、このグラフから寒冷な地域では稲作は適しており、温帯な地域では適さないということがわかる。このように農作物には適合・不適合がある。しかし、ここに大きな落とし穴がある。

交付金対象作物→適合→作付する。交付金対象作物→不適合→作付しない。言い換えると、作物のその地域に対する適合度によって交付金額が変化し、ということになり、その地域に不適合な作物は全く作られなくなる。その結果、日本の農作物全体の生産を減少させてしまう。それを防ぐために政府は一律の交付金を一定の作物に対して配分させ営農の安定を図るために交付金制度を設けている。

しかし、適材地での経営の安定化を図るうえでの作物に与える交付金は重要なものであるが、不適材地における交付金は数少ない日本国の土地営農活動において、作況指数 100 を超えられる作物を除いて低い交付金作物を作付することは交付金の乱用である。それゆ

え、作物の適合、不適合を基準に交付金額を定めるのは「交付金制度の落とし穴」と言える。

図 1 稲作の 10a あたり収量⁴



⁴農林水産省/平成 26 年産水稻作付状況

http://www.maff.go.jp/j/tokei/sokuhou/suitou_14101...

1.3 日本農業における交付金制度

上記で述べたように作物には適材適所があり、地域によって作物の収量・質が異なってくる。それゆえ、政府は農業従事者に経営の安定を図るために、ある一定の作物に対して、全面的にバックアップをするための交付金制度が生まれた。

農業といえば、補助金漬け。これが一般国民の率直な理解である。しかし、補助金制度の全体像を明確に理解している人は農業従事者ですらほとんどいない。結果、仕組みと制度のキャラクを熟知している行政機関、および JA 組織は自分たちが有利になるよう制度を運用している。

制度が理解されない理由の一つにその種類の多さがある。日本の農業の補助金は約 460 種類以上、世界に類をみないほど多様で過保護な農業補助金である。その中身を分類、整理し、仕組みを説明していきたい。

農業補助金で、ソフト、ハードと呼ぶ表現が存在する。一般に、生産者に馴染みが深いのは、ハード事業と呼ぶ整備事業。補助対象が、機械、施設、基盤整備。これに対し、推進事業は、ソフト事業と呼ばれる⁵。

ソフト事業は協議会や農業協同組合、推進会議、調査事業、実証圃の取り組み等を補助の対象としていて、一般の生産者にはなじみの薄い事業といえる⁵。

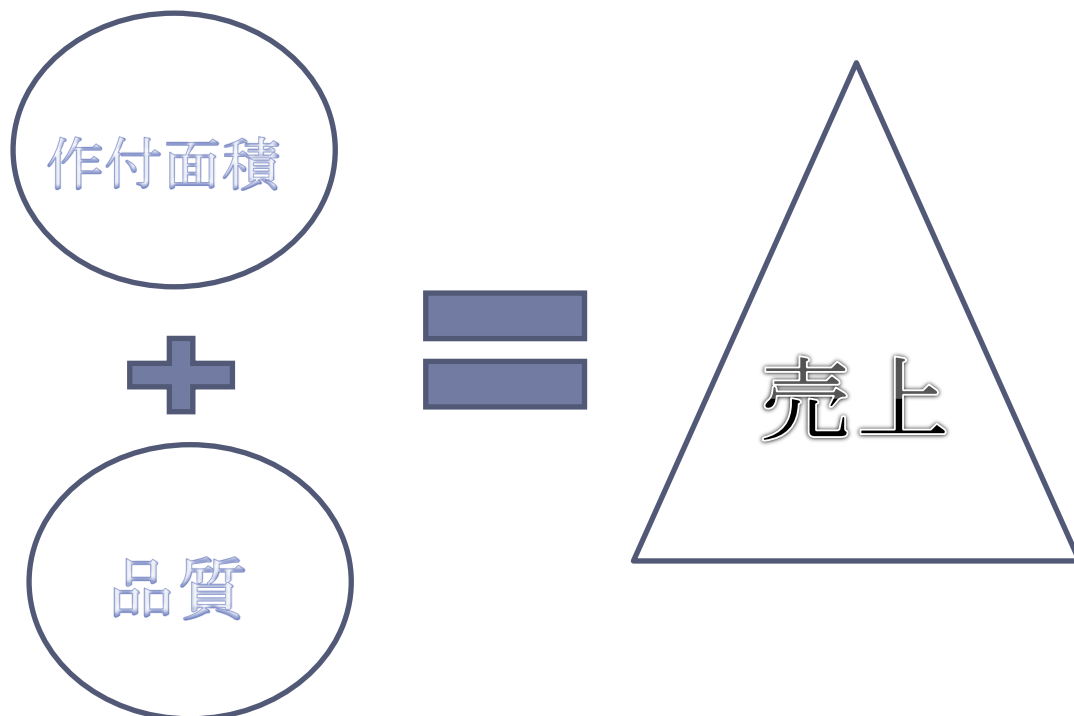
農業従事者にとって、ソフト事業よりもハード事業の方が関係している。代表的なハード事業による交付金が農作物交付金であり、その経営システムを代表的な例をあげて説明していく。

この交付金には都道府県で定める特定作物と国が指定する国策作物がある。小麦を例にとって説明すると、基本的な交付金制度の対象は作付面積＋（収量＋質）で交付金の金額が変動していく。また、作付する作物によって変動するが一般の面積に対する交付金の金額は交付金対象作物である小麦 1a(30×30 坪)あたり、面積に対して支払われる金額が 35000 円、（収量＋質）で 60 kgあたり平均交付金単価 6000 円が交付される。一般農家の平均収量は 1 a あたり 480 kgから 600 kgとされている。もし、60 kgあたり 6000 円の等級交付金に収量が 1a で 540 kgを出荷できれば、1a あたり、 6000×9 （収量＋質）＋35000（面積交付金）＝89000 円の売上が確保できる。1a で 89000 円を全国的な農家一般保有面積 2.27 h (22.7a) 全て作付した場合に $22.7a$ (面積)×89000 円(交付金額)＝売上 2020300 円が確保できる。この売上－経費＝農業収入となる⁶。

近年の問題点として、日本人の欧米化が進み、米離れ傾向が進み、コメや畑作物（大豆、小麦）の需要と供給の均衡がくずれ、生産過多状態にある。そのため、農作物全体の価格及び交付金は減少傾向にあり、2020 年にはコメの交付金は廃止され、その他の畑作物も減額される見込みである。

交付金の廃止、減額政策は国策でもあり、農家戸数を必然的に減少させることにより農地集約を行い、農家の大規模化強い農業を目指すためである。TPP 協定が結ばれると外国産麦・大豆が介入により、日本産麦・大豆の消費力が停滞し、交付金は減少すると推測されている。農業作物交付金今の政府は農業従事者に強い農業を求めている

交付金作物（小麦）図 A



⁵農業技術通信社 アグリビジネス

http://agri-biz.jp/item/detail/3174?item_type=1

⁶農林水産省 水田直接金払いの概要

http://www.maff.go.jp/j/budget/2014/pdf/11_26_kettei.pdf#search=%E7%B1%B3%E4%BA%A4%E4%B%98%E9%87%91

7

1.4 第六次産業

国民の人口は年々減少傾向にある。2050年には国民の人口は1億人を下回ると予想されている⁷。そのデータに比例して、国産農作物の消費も年々下降傾向にある。それゆえ、日本の農業においてある一定の作物に対して、政府は交付金の減少政策をおこなっている状況である。国・消費・時代の変化に対応できない従来型農業が衰退に直面している現状である。従来型農業は生産→JA→消費者（この場合の消費者は小売店も含まれる）という構図が定着しており、品質に対して付加価値をつけることができず、JA主体の農作物単価をつけられてしまう。さらに、農作物の価格を決める際には農家作物の形や大きさ、色合

いなどで決めてしまい、一番大切な味や安心さにかけてしまう。全ての農業従事者に対して農業のスキルの有無関係なく J A は同じ評価をしてしまい、農家の収入は安定しにくい。

また、全国的な農産物単価及び交付金減少に伴う農家収入の減少による後継者不足も深刻である。過去には高価格であった農作物も今の時代の変化に対応できずに価格が不安定になっている。もはや、従来の構図では生きていくことはできない。

そこで、日本各地の農業従事者の方達がさらなる第 1 次産業発展と農産物に付加価値をつけるために第 1 次（生産）×第 2 次（加工）×第 3 次（販売）＝第 6 次産業に取り組んでいる。第一次産業に属する農業の方主体で生産、加工、販売をすべて行う経営スタイルである。農業の 6 次化はここ数年で飛躍的に成長し各地の視線が集まっている。

成功例を 1 つ挙げる。北海道新篠津村にある有限会社大塚ファームは 2014 年に日本農業で一番価値のある日本農業大賞を受賞した。

日本の農業従事者の平均売上高は 2000 万円から 3000 万円の中、有限会社大塚ファームは 1 億円。日本の農業で一番名誉があり、実力が必要な賞を受賞できた最大の理由として、有機栽培の安定化（生産）、非正規農作物の販売（加工）、農業従事者達と共同で農作物にブランドをつけレストラン及び販売店展開（販売）という 6 次化の成功が挙げられる。

農業を行うにあたって、農薬を使用する事は農作物の収量を安定させる上で作物を害虫や病気から遮断させ、成長を促すことができるため、農薬は必需品と言っても過言ではない。その一般常識を覆し、農薬なしで生産、さらに安定供給の実現、また有機栽培によって生産される奇形作物に付加価値を加えた商品化、レストランや販売店を農業従事者が共同で経営することにより顔が見える安心、安全などのブランド力を構築した。有限会社大塚ファームは生産→J A→消費者という流通を捨て、生産→消費者に直接販売している⁸。

農業の 6 次化のメリットは、独自のブランドを構築することで単価そのもの自体を引き上げることができること。例えば、J A と取引値 100 円の農作物 A は、店頭に並び、消費者が買う時には 300 円から 400 円になる。しかし、J A を通さない 6 次化の場合は生産者が消費者に直接供給するため 200 円から 300 円で販売することができ、生産者側、消費者側、どちらにとっても有利に働く。また、生産→消費者のため、農作物の鮮度をキープでき、独自のブランド構築、付加価値の上昇につながる。そして、消費者の近くに身を置けるため、直接的な意見や味、農作物のニーズを知ることができる。さらに、生産者と消費者が直接つながるため、ライバルは同業者であり、消費者（この場合は小売も含まれる）であるため、競合が起き、農作物のさらなる品質向上につながる。

デメリットは 6 次化を行うにあたって、日々の生産業務に加工、販売がプラスされるため、生産業務が手薄になってしまう可能性、もしくは加工、販売が手薄になってしまう可能性があることである。6 次化は文字通り、生産、加工、販売の全てを成功させてから初めて、消費者に付加価値をつけて供給ができる。それゆえ、6 次化をする際には自分がどのくらいの仕事量を一日にできるかを把握する必要である。また、J A を通さないという事はすべての農作物を自分で販売しなければいけないという事である。販路先の確保、供給量

の安定化、加工、販売する際の初期投資、消費者ファン獲得、ブランド構築と第一次産業の6次化はメリット以上にデメリットがたくさんあり簡単なことではない。現代の農業、消費者に向き合い6次化のトップランナーである有限会社大塚ファームはJAが必須な従来型農業経営とは対象的な経営スタイルで昔では非常識であったが、現代では常識と変革し、農業の6次化の成功例であり、今後の農業従事者にとってベーシックな経営スタイルともいえる。

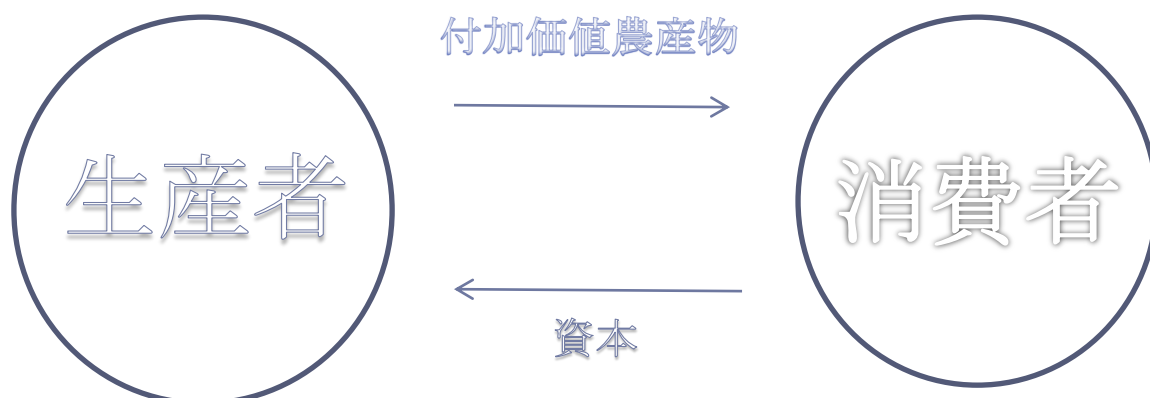
⁷news.com

<http://www.garbagenews.net/archives/1999775.html>

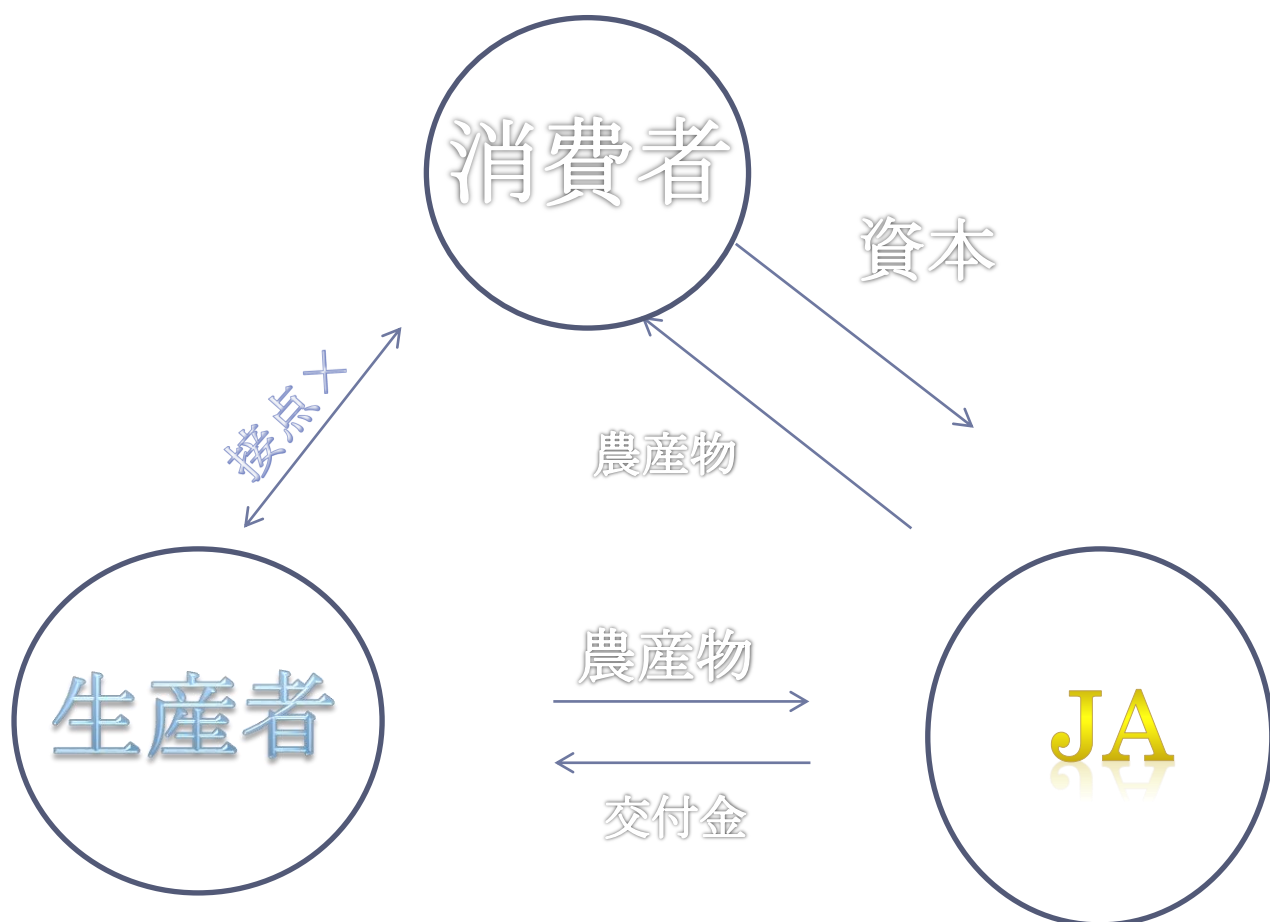
⁸大塚ファーム公式ホームページ

<http://otsukafarm.com/about/farm.html>

第6次産業 図B



従来の構図 図 C



第2章 世界農業と日本農業

2.1 世界から見た日本農業の特徴と日本農業の現状

日本の農業と欧米型の農業スタイルを踏まえ説明していく。日本の主業農家は約 50 万戸数。そのうちの法人化や集团的農業集団は 13920 件があると言われており、ここから全体の約 2%が法人農業として取組んでおり、残りの 97%から 98%は個人農家ということになる。つまり、現在の日本では農業は産業としては弱いということである⁸⁾。

一方、日本農業の先進である欧米は農業＝産業（営利団体、民間団体）であり、企業、国単位で補助金や融資額が日本とは違う。欧米は農業の大規模化をめざし、基盤整備、大型機械、面積拡大などをして、生産性をあげている。日本の農業政策が向かう先は米国型農業政策である。

米国型農業は工業型農業とも言われており、農産物や畜産物を産業的に生産する近代的な農業経営スタイルである。工業型農業の特徴には科学技術・経済・政治的なものが含まれる。この分野は、農業機械と農業技術のイノベーション・遺伝子工学・経済的生産規模拡大の技術・新しい消費市場の創造・遺伝子情報の特許権保護・国際貿易などが含まれており、これらの手法は EU を初めとした先進国において幅広く普及している。スーパーマーケットで販売されるような食肉・乳製品・卵・果実・野菜などの米国産農産物・畜産物の大部分はこれらの工業型農業によって、生産されている。そのため、安価かつ安定的供給が可能になっている。

工業型農業は政府と企業が協力をして、農業という大きな産業を構築して行われるビックビジネスである。日本でもアメリカの成功例のように企業参入を促進しようとしている。しかし、現在の日本の制度では企業は参入ができない。この要因として、企業が法人化をし、ビジネスとしてその会社を立ちあげても、その代表者に年間 150 日の農作業労働を義務付ける制度の存在があげられる。この制度は全国の農業従事者を保護する政策でもあり、営利目的の農作物生産を規制する狙いもある。そのため、他の民間企業の参入ができず、日本ではビジネスとしての農業企業化がなかなか進まず、土地集約も進まないのが現状である⁹⁾。

年々、米国や EU などと比較しても日本は食料自給率が下降状態にあり、農地集約、基盤整備、大型機械化、情報技術による情報技術の発展が必要である。現に日本はカナダ、オーストラリア、フランス、アメリカ、ドイツ、イギリス、イタリア、スイス、韓国を含めた 10 か国中最下位である¹⁰⁾。このまま日本が現状を打破することができなければ、さらに、各国との食料自給率に差が生まれてしまい、結果、他国からの輸入食料に頼るほかなく、国際貿易に対しても一層の弱体化を引き起こしてしまう。

⁸農林水産省 都道府県別法人農家数

http://www.maff.go.jp/j/kobetu_ninaite/n_seido/h_data1.html

⁹八木 宏典『世界の農業と食料問題のすべてがわかる本』 ナツメ社 2013年

¹⁰世界各国との食料自給率の比較

http://www.maff.go.jp/j/pr/aff/1205/spe1_01.html

2.2 農家収入の変化

食糧自給率の低さが示すように、日本では今農業の弱体化が進んでいる。農業従事者の生活は厳しく、平成19年（2007年）において、農業所得が300万～500万円の販売農家は13万戸（販売農家全体の7%）、500万円以上の販売農家は12万戸（同7%）で、300万円以上の所得を農業で得ている販売農家は25万戸（同14%）と少なくなっている¹¹。一方で、農業所得が100万円未満の販売農家は全体の69%の124万戸と推計される。また、農地を周辺環境の違いで分類した農業地域類型別にみると、平地・中間農業地域では300万円以上の販売農家の割合がそれぞれ13%、9%にとどまるなど、農業所得は総じて低くなる。認定（専業）農業者がいる販売農家に限定してみても、300万円以上の農家の割合は、平成16年（2004年）の63%から平成19年（2007年）には60%、1000万円以上の農家の割合は13%から9%と減少傾向にいる¹¹。以上から、他産業並みの所得を農業所得により確保することを目指して農業経営の改善に取り組む認定農業者であっても、農業所得の状況は非常に厳しいことがわかる。

この問題を解決するために、戸別所得補償制度の導入し、意欲あるすべての農業者が将来にわたって農業を継続できる環境を整備するとともに、地域農業の担い手を育成・確保する仕組みとして定着・普及している認定農業者制度も有効に活用して、経営規模の拡大、経営コストの省力化、ICT技術をミックスさせた農業経営の多角化・複合化、農作物に付加価値をつけ流通させる6次産業化の取組による経営の改善を後押しすることが極めて重要である。

¹¹農林水産省/ (2) 農業経営の動向

http://www.maff.go.jp/j/wpaper/w_maff/h21_h/trend/...

2.3 農家戸数推移と今後の動向

前述でも述べてきたが、現代の日本では農家の弱体化が起きている。下のグラフは過去100年の日本農家戸数の推移を示している。それぞれ、総農家数（専業農家、兼業農家、第1種兼業農家、第2種兼業農家全ての数）、専業農家（一般に農業生産の基幹的担い手になる労働力であり、農業収入のみで世帯主や農業後継者が自家農業だけに就業する農家のこ

と)、兼業農家(世帯主が農業の仕事もしつつ、他の仕事から収入を得ている農家)、第1種兼業農家(兼業農家であり、農業収入の方が多き農家)、第2種兼業農家(兼業農家であり、他の収入の方が多き農家)の全国推移が示されている¹²⁾。

総農家数は1904年には542万戸数があり、第2次世界大戦直後の1950年代にはGHQマッカーサー及び政府主導の大規模な農地改革が行われ、農地の所有権を地主から小作でも持てる制度(農地解放)を遂行し、多くの小作人が独立して農業を行えるようになった。農地改革による農業発展は、戦後の飢餓状態が続いていた日本に大きな恩恵を与えた。さらに、多くの小作が地主になり、土地所有者が拡散された。

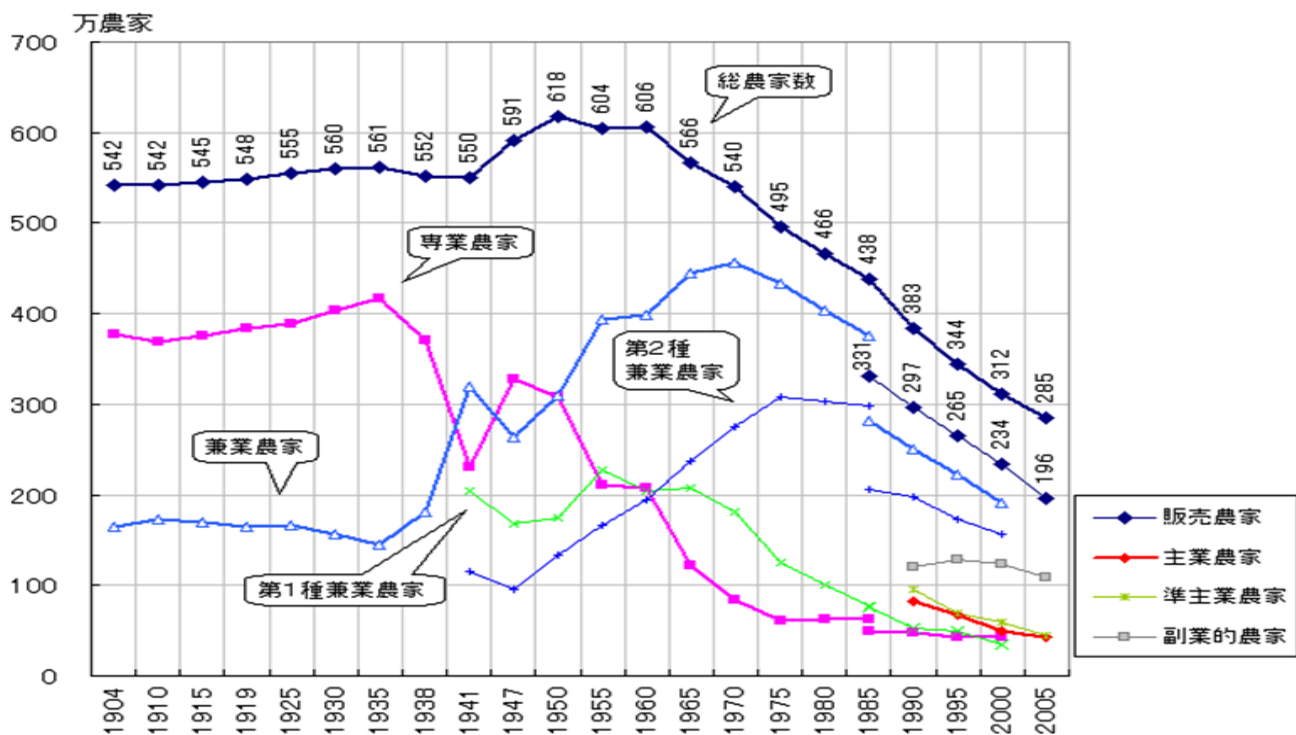
農地改革は戦後の飢餓状態であった日本を救い政治的には成功したかに見えた政策であったが、今、大規模経営が世界的に主流になる中で、日本の農業の足枷となってしまっている。土地の所有者が大幅に増加した日本の農業は機械の稼働能率が低く、兼業農家が多くを占めるようになり先進的な農業の担い手となり得る中核的農家が育たなかった。また、都市化優先政策と食糧制度温存による米優先農政により、次第に日本農業は国際競争力を低下させていくこととなり、「産業としての農業」よりも「農家としての農業」になりさがっていった。

結果として、1904年から2005年までの専業農家数も約400万から50万農家まで激減し、兼業農家数も160万農家数から約200万農家まで増加している。この背景には、農業だけの収入では家計を支えることはできず、他の仕事での収入がなければ、家計を支えることが困難であり、専業農家が他の収入を得て兼業農家として、転換した農家が多いという状況がある。また、(図)農家戸数の推移と(図)消費者世帯の種類別食料消費支出割合の推移を比較しても、1970年代の総農家数540万人と最盛期時には消費者世帯の食糧費支出生鮮食料品部門は47%と半分近く占めていたが、食料加工技術の普及や消費者の欧米化、職種の多様化により、生鮮食品部門は29%(対比1970年18%減)と大幅な消費減少となる。しかし、その他の部門では飲料、酒類部門が10%(対比1970年1%増)、外食部門が17%(対比1970年8%増)、調理食品部門が12%(対比1970年4%増)、加工食品部門が32%(対比1970年1%増)と生鮮食品部門を除いた全ての消費部門で伸長を見せている。つまり、消費の傾向もこの30年で大きく変わり、農業及び第1次産業全体のマーケットが縮小されたことがわかる¹³⁾。

農家戸数の推移と消費者世帯の種類別消費支出の割合は密接に関係しており、変移の要因は外食志向の上昇、食の欧米化、現代人のライフワークバランスによる調理食品の普及、加工食品技術の進化による。

生鮮食品部門の減少が間接的に農業界にも悪影響を与えており、全体的にマーケットを減少させている。農業収入の確保が困難な専業農家が他の仕事も行うため、農業に専念できず、産業内に負のサイクルが生まれてしまっているのが総農家数の推移と消費傾向から判断できる。

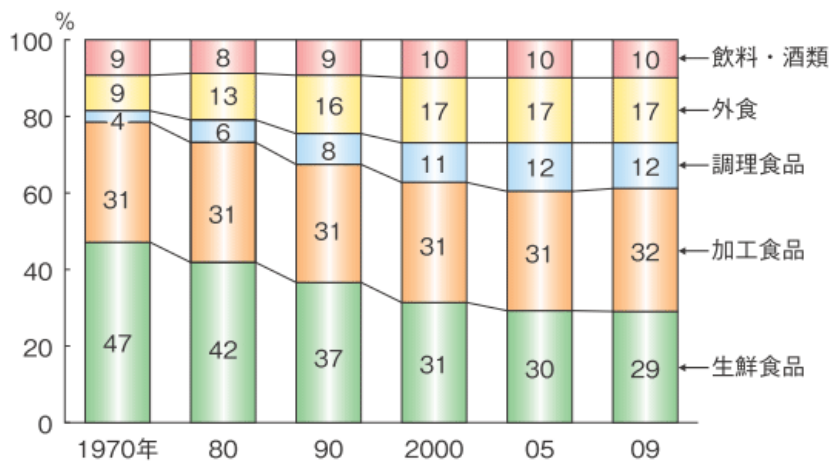
農家戸数の推移（100年間）¹²



（資料）農業センサス累年統計書

消費者世帯の種類別食料消費支出割合の推移¹³

2-3 消費者世帯の種類別食料消費支出割合の推移



資料：総務省「家計調査」、「消費者物価指数」を基に農林水産省で作成
 注：1) 二人以上の世帯（農林漁家世帯を除く）、名目値
 2) 生鮮食品は米、生鮮魚介、生鮮肉、卵、生鮮野菜、生鮮果物。加工食品は生鮮食品、調理食品、外食、飲料・酒類を除く食料すべて

¹² 社会実情データ図録 農家数・専業別主副業別農家数の長期推移

<http://www.e-stat.go.jp/SG1/estat/List.do?bid=000001047487>

¹³総務省 「家計調査」

<http://www.stat.go.jp/data/kakei/sokuhou/tsuki/>

2.4 TPP 緩和で揺れる農業作物

総農家数の推移からもわかるが、現在の農家数は大幅な減少傾向にある。それゆえ、今後の後継者問題や人材不足、伝統的技術継承難、農業交付金の減少、今後の日本農業はさらに総農家数は減少すると予測がされている。その要因として、今大きな展開をみせている TPP 問題がある。

TPP とは日本・米国を中心とした環太平洋地域による経済連携協定の略称である。2013 年 2 月 23 日にアベノミクスを推進する安倍首相は「聖域なき関税撤廃が前提でないことが明確になった」として事実上の TPP 参加を表明。2013 年 3 月 15 日には TPP 交渉への正式参加を表明するに至る。しかし、現在の政治活動において交渉は難航しており、正式に表明はされておらず、各方面で活発な議論が繰り返されている。それゆえ、TPP 参加の有無は今後の方針を決める上で農業界に大きく影響があるといえる。

しかしなぜ、この時期に安倍内閣は TPP 参加を表明するのか。それは、TPP に参加することで各国との関税撤廃により貿易の自由化が進み日本製品の輸出額が増大、さらに整備・貿易障壁の撤廃により、大手製造業企業にとっては企業内貿易が効率化し、利益率が上昇、また鎖国状態から脱しグローバル化を加速させることにより、GDP が 10 年間で 2.7 兆円増加すると見積もられているからである。農業においても、農地集約が起き生産性の向上が予測されている。結果的に政府試算で差し引き約 0.2 兆円の経済効果があるとされている。結果、TPP は日本にとって多様な恩恵があるといえる¹⁴。

デメリットとしては海外の安価な商品が流入することによって、大幅な物価下落を引き起こす可能性があること、関税の撤廃により米国などから安い農産物が流入し、日本の農業に大きなダメージを与えることなど。

コメ、麦、牛、豚肉、乳製品の 5 品目以外はすべて、関税が廃止されると予測されている。さらに、食品添加物・遺伝子組み換え食品・残留農薬などの規制緩和により、食の安全性が脅かされる可能性があり、農業生産額が年間 4 兆 1000 億円の減少になると試算が出ている。そのため、輸入安価農産物に押され国産は売れなくなり、最終的に 260 万人の農業関係者が職を失うと予測されている。

日本の農産物は花卉を除いて、すべてに対して関税がかけられており、日本農業は関税によって守られているといっても過言ではない。農業従事者の経営には今、新たな分岐点になっている。日本での畑作や果樹を大量生産し、大量数を JA に出しても今後の JA は農業従事者を守ってくれる保証は無い。そのため、今の農業経営において、独自の販路拡大と少人数でも可能な最先端かつ最新の農業情報技術を駆使した経営戦略を展開し、TPP と戦っていく必要がある。

¹⁴日経産業新聞 2013 1.28 号より TPP 関連の今後

第3章 ビッグデータが農業を変革させる

3.1 ICT 最先端農業経営

従来の農業では IT との融合は不可能とされていた。一般的な農業に対するイメージは、例年ごとに天候や気温に収入が左右され、作物が豊作な年、不作な年があり、生活が不安定というところであろう。

しかし、宮城県のある被災地では天候に左右されず、なおかつ ICT の技術を駆使して、効率的に最先端農業が行われている。ICT 技術によりすべての作物、温度、価格を安定的に管理することが可能であり、産業としての農業が確立されている。ICT 農業の成功例として、宮城県農業生産法人 GRA をモデルに説明していく。

従来、農業は自然の変化にいかに対応を出来るかが最も重要であった。つまり、ICT 技術にたよるより、先代の知恵や経験に頼った経営が合理的であると考えられていた。それゆえ、ICT は農業とは無縁という考え方が大多数である。しかし、GRA は ICT を駆使して、変化する自然を自分たちでコントロールをすることで農作物の品質水準と生産量を安定的に供給できるシステムを構築した。GRA はデータに基づく、農業経営を目指しており、その中でも最も先進的な技術が、ICT 技術によるイチゴ生産の効率化である。

一般的に栽培されるイチゴは同じように赤く色づいていても、あるものは甘く、あるものは酸味が強いなど果実によって品質が異なる。それを見分けるには長年の経験と知識が必要になるが、これまではその経験や知識が個人に属してしまい、他と共有されることはなかった。つまり、栽培技術における経験や知識は個人のノウハウになってしまい、誰もが共有できるマニュアルが無いという問題点がある。そこで、GRA がイチゴの生産で最も重要と考えたのが、個人のノウハウを形式知に転換し、誰もが同じ品質のイチゴを生産できるシステムを確立することであった。例えばベテランがハウス内で「合格」と感じる温度や湿度があるが、その合格点というボーダーを具体的な温度・湿度の数値に置き換えることで形式的な値にする。つまり、これまで皮膚感覚（個人依存）で判断していた環境条件を具体的な数値（共有化）で表す生産システムを目指すことに重点を置いた¹⁵。

そのために GRA はハウス内の温度、湿度、Co2 濃度、日照量、冠水量、施肥量、さらに風向きや雨量に応じて天窓を開閉して通風を管理することなど栽培条件を数値化し、それらのデータを蓄積していった。「人に依存するイチゴづくりでは栽培ごとに少しずつ誤差が生じる」とは GRA 代表岩佐（敬称略）の言葉である。また、誤差があったり、栽培に失敗したりしても、これまでそれについて検証もされなかったため、失敗のデータも残らないままであった。栽培に成功するにしても失敗するにしても、その工程のすべてでデータを取得しておけば、それを解析することで最適な栽培条件を見出せる。GRA は、それらのデータの取得や栽培の管理をすべて ICT で制御する生産技術を確立した¹⁶。

さらに、GRA は農作物の販路も拡大させて、販売を独自で実行した。生産、販売するイチゴの品種は、「もういっこ」「とちおとめ」「おおきみ」「桃薫（とうくん）」の4種類。それらを消費者の嗜好や用途に応じて販売する。いわゆるマーケティングに基づく生産・販

売である。目的は従来のように市場流通を介して薄利多売に陥りがちだった生産を改め、綿密なマーケティングに基づき生産し、独自の販路で販売することで生産者の収入を安定させることにあった。イチゴの生産システム開発を進めながら、GRA では首都圏、東北圏（宮城県）の小売店へ独自の販路を築き、さらに通販サイトを介して直接消費者に販売もした。つまり、ビートゥーシーとビートゥービーを行うことによってブランド構築と価格安定を実現させていった。

また、GRA は現在も生産システムのさらなる構築を行っている。目的は自社だけではなく、地域及び日本の生産者の農業技術発展と外国の貧困地域に対する ICT 農業技術普及であり、現在でも開発を行っている。多くの生産者が ICT 技術を使えば、農業経営も効率的に行える。このように GRA では ICT 技術推奨を全国的に行っている。

前述でも述べたが、ICT 農業技術の応用により、収益増収とコストカットも行える。ICT 技術に富裕層、中間層の多くが好む嗜好もとにマーケットを作ることで付加価値がつき、一パック 400 円から 500 円の「あまおう」に対して、GRA 製イチゴは一粒 1000 円として、百貨店に並ぶ。このように、データに基づく、消費者の嗜好に照らし合わせた付加価値果実を ICT 技術により成功させた。

また、生産コストの省力化にも、有効活用しており、「局所温度管理」（チューブに冷水・温水を通す、電熱線を利用することでイチゴの株元を 20℃前後に管理し、果実を早期に肥大・成熟させる）、「高設栽培」（栽培時の姿勢が楽で、溶液供給など栽培管理しやすい）、「密植移動栽培」（栽培ベンチを移動式にして単位面積あたりの栽培本数を増やす）などに取り組むことで、従来の栽培に比べて収益 2 倍、コスト半減の生産性向上を実現させた。GRA は現代農業の技術に革新的な技術を導入している。ICT 農業経営の成功モデルともいえる¹⁶。

¹⁵ 農業生産法人 GRA ホームページ

<http://www.gra-inc.jp/>

¹⁶ 岩佐 大輝 『99%の絶望の中に「1%のチャンス」は実る』 ダイヤモンド社 2014 年

3.2 ビックデータを駆使した見える化

農業に対して ICT 技術が導入されたことにより、農業経営体の生産・作業・収穫・出荷の計画と実績を集計・分析し、農業の経営・生産・品質の見える化が行えるようになり、革命が起きた。

地域ごとに蓄積された、ビッグデータにより、収益改善が見込まれる。具体的には生産性向上（単位面積当たり収量アップ）、高品質/ブランド化（販売数量・単価アップ）、高収益ポートフォリオ作成（収益率アップ）が挙げられる。ビッグデータを駆使することで、

年間あたりの売上高数値と目安を把握することができ、農業経営において、見える化は武器である。

農業では、生産前に作成する作付け計画（いつ、どこに、どんな作物を作るか）適材適所が生産に影響し、利益を大きく左右する。安定収益を得るには、売上・コストを把握して収益が最大になるような作付け計画を作成することが重要であり、営農規模が大きいほど作付け計画は複雑化し、作成が難しくなる。

複雑になる原因として、土地の空き状況・日照時間・水はけなどの土壌情報・連作状況・農薬使用状況、労働力のバランス、農業機械の稼働状況などの要素が複雑に絡み合っており、総合的に判断して決めなければならない。しかし、必要な情報を集約し、ビッグデータから見える数値を経営者が容易に判断できる形式で提示することで、経営者が早く正確な意思決定を下すことが可能になり、最適な計画を行うことができる。農業経営者にとって、全体の経営数値をデータによる見える化は適正な判断が必要な場合に大きく作用し、経営の安定化かつ省力化を行えるため、今後重要になってくると考えられている。

3.3 ICT 技術の普及（メーカー、地域の取組）

ICT 農業技術の普及に向けて、メーカーも新しいマーケットとして、様々な技術を創造している。富士通では全国的な農業 ICT 技術導入を目指すために、ビッグデータを用いた見える化の推進を結局的に行っている¹⁷。

また、NEC でも全国的に農業従事者、JA グループ、各農業器具メーカーと連携を組んで、一歩進んだ農業生産 ICT サービス展開を目指している¹⁸。

NEC や富士通などの大企業が農業技術構築に参入することで競合が起き、生産者のカンだけではなく、データによる生産の現場から消費者に届くまでのデータ管理ができるようになる。

ICT を駆使した、計画的な生産や精度の高い原価管理、流通過程の見える化を通して、次世代農業経営を目指した ICT 技術の革新を積極的に推進している。

ICT 技術の特色として、経営だけではなく、ICT 技術は生産者の安全を守るために駆使されている。国は全国推進事業として、農作業事故の詳細な調査や分析によって、安全指導に必要なデータを把握するとともに、事故の実態や実例を活用した効果的な安全指導の実施や高齢農業従事者に対する効果的な安全指導の確立をしている。また、地域型活動促進事業として、ICT によるデータをもとに実例を把握することで地域全体の安全意識の向上や自立的かつ継続的な取組体制の構築の普及が広がりつつある¹⁹。

農業にとっての ICT 技術導入は初期費用のコストが必要ではあるが、経営面にとっても、多大なメリットを発揮し、日々の仕事をする上で安全意識や事前防止につながり、より安全で効率の良い農業へと進化させることができる技術であると考えられる。

¹⁷富士通 ICT クラウドサービス

<http://jp.fujitsu.com/solutions/cloud/agri/>

¹⁸NEC ICT ソリューションサービス

<http://jpn.nec.com/solution/agri/>

¹⁹『月刊現代農業』9月号より

第4章 これからの日本農業復活へ

4.1 ビッグデータから導くこれからの農業

大規模な農業データからビッグデータを創造し、農業経営に実践する。この数値とデータにより生産技術面では、天候の変化や伝統生産技術所得、農作物栽培におけるカンなどをすべて見える化にすることで、さらなる効率化を生み、ビッグデータによる数字は生産技術面において、技術の保存と生産性の発展を促せることができる革新的数値と効果を生むと期待される。

また、経営面においては、肥料や水量、CO₂、酸素などの作物管理全般を IT により、管理ができるため、人件費削減、農業資材の省力化、生産性の向上が期待される。さらに、農業器具、機械の事故例をデータ化することで、全国的に事故防止対策及び情報の共有が行われるため、生産者の安全化も期待される¹⁹。

ビッグデータがもたらす、農業への影響は技術面、経営面だけではなく、データや数値を通して、安全対策になり、農業従事者の意識改革にもなる。それゆえ、ビッグデータを導入した農業は初期費用としてはコストがかかってしまうが、総合的に判断すると大きな武器であり、農業にイノベーションをもたらす、重要なシステムであると考えられる。

4.2 今後の日本農業の展望

日本の現代農業は弱体化が起きている。その要因として、日本の農業を変えていく担い手になる新規農業従事者が極端に少ないということがある。それは、端的にいうと、日本の農業には魅力がないのである。もっと具体的にいうと、日本の農業は働いても見込める報酬が低いため、本気で本業として取り組む農家が減少している。兼業として、会社仕事の合間に副業として行う生産者が増えてきてしまっている。今後も日本農業は専業農家ではなく、兼業農家の割合が増加すると考えられる。日本農業従事者数は一層の減少傾向が進み、食料自給率も大幅に減少する。また、TPP 緩和に対する影響は多大なものであり、外国から入ってくる安い農作物が国産野菜の農作物価格下落へと導き、農業従事者の経営を圧迫することは目に見えている未来である。それゆえ、所得が不安定な農業従事者増加、農業従事者の高齢化、生産技術伝承難。農家戸数の減少と日本農業が抱えている未来への不安は多数存在する。しかし、そんな日本農業において、問題だけではなく、ICT 技術を導入した農業経営であり、それは今後の日本農業において、明るい未来である。

農業をアナログからデジタルに変革させることはできないとされていたが、作物管理を IT に委託させることで少人数においても今まで以上の仕事量をこなすことができる。すなわち農業従事者が減少したとしても、今までの業務内容をそのまま補える可能性を秘めている。また、従来以上に技術化が高度に加速をして、私たちが現場にいなくても、スマートフォンやインターネットによる作物管理技術の開発が期待されている。もし、この技術が開発されれば、365 日、作物管理をしなくてはならない労働環境が改善され、生産者の負担が減少するとされる。そして、重要な問題である農業従事者が減少したとしても、ICT 技術による技術や適材地検索などを活用することで後継者不足の日本においても、新規就

農者の補助や IT 化による農業経営ができるため、少人数で多くの面積を管理できるとされている。

今後の農業において、伝統的技術と特産物は ICT 技術によりなくなることはない。それゆえ、日本農業は弱体化したとしても、消えることはない伝統技術と生産物文化を ICT 技術は実現化させ、可能にした。このシステムは農業発展にとって、大変必要とされる技術であり、これからの可能性を無限大に秘めている経営システムとも言える。

¹⁹ 『月刊現代農業』9月号より

おわりに

現代の日本農業において、ICT を導入した農業は全国的に少ない現状である。農業には農業の6次化や作物交付金の活用など多様な経営手法があり、たくさんの成功事例もある。全てに共通しているものが所得の安定にむけて努力をしていることである。「常に勉強を怠らず、現状に満足しない事」。現在の農業従事者の人口減少は必ず起き、地方で暮らす農家は後継者不足及び高齢化により今より厳しい環境になると予測されている。その厳しい環境においても、生活をしていかなければいけない現状。しかし、従来の農業生産システムにおいて、最先端農業技術でできないとされていたIT化を実現させるレベルにまで現在到達しており、厳しい労働環境の農家の補助技術として、支える可能性を秘めたイノベーションが誕生したといえる。

これからのICTを駆使した経営が持つ効果として、地域にしか存在しない伝統生産技術の保存、農業資材の適量判断、作物の適材地検索などの見える化。これらの効果を提供するICT技術を活用した経営の発展や普及は今以上に躍進し、一層の効率化が実現される兆しがあり、負の問題だけではなく、明るい農業経営の未来があると考えられる。以上

参考文献

- 生源寺眞一『農業がわかると、社会のしくみが見えてくる高校生からの食と農の経済学入門』 家の光協会 2010年
有坪 民雄『イラスト図解 農業のしくみ』 日本実業出版社 2003年
久松 達央『小さくて強い農業をつくる』 昌文社 2014年
岩佐 大輝『99%の絶望の中に「1%のチャンス」は実る』 ダイアモンド社 2014年
八木 宏典『世界の農業と食料問題のすべてがわかる本』 ナツメ社 2013年

雑誌・新聞

- 日経産業新聞 TPP 関連の今後 2013 1.28号より
八鍬 幸信『月刊現代農業』 農文協 2014年9月号

参考 URL

- 農林水産省/平成 26 年産水稻
http://www.maff.go.jp/j/tokei/sokuhou/suitou_14101...
大塚ファーム公式ホームページより
<http://otsukafarm.com/about/farm.html>
農業技術通信社 アグリビジネス
http://agri-biz.jp/item/detail/3174?item_type=1
農林水産省/特集 1 食の未来
http://www.maff.go.jp/j/pr/aff/1205/spe1_01.html
農林水産省/ (2) 農業経営の動向より引用
http://www.maff.go.jp/j/wpaper/w_maff/h21_h/trend/...
農業センサス累年統計書より引用
<http://www.e-stat.go.jp/SG1/estat/List.do?bid=000001047487>
総務省「家計調査」より引用
<http://www.stat.go.jp/data/kakei/sokuhou/tsuki/>
農業生産法人 GRA より引用
<http://www.gra-inc.jp/>
岩佐大輝オフィシャルブログより引用
<http://www.iwasa-hiroki.com/>
富士通 ICT クラウドサービスより引用
<http://jp.fujitsu.com/solutions/cloud/agri/>
NEC ICT ソリューションサービスより引用
<http://jpn.nec.com/solution/agri/>
農林水産省 水田直接金払いの概要
http://www.maff.go.jp/j/budget/2014/pdf/11_26_kettei.pdf#search=%E7%B1%B3%E4%BA%A4%E4%BB%98%E9%87%91

NEWS.COM

<http://www.garbagenews.net/archives/1999775.html>

※URLは、2015年1月30日現在のものである。