

Agricultural management review

農業経営通信

2021.1 No.281



農業経営通信

2021.1 No.281



CONTENTS <目次>

●巻頭言

経営モデルとビジネスモデル	梅本 雅	1
---------------------	------	---

●成果紹介

「人・農地プラン」推進に向けた 『農地集約化支援ガイドブック 2020 年版』による SPDCA の実践	安江 紘幸	2
農業法人の円滑な経営継承に向けたガイドブック	山本 淳子	4
農業分野で就労する障がい者のための 作業環境整備要件	中本 英里	6
水田作経営におけるロボット農機の利用に対する 線形計画法による経営的評価手法	松本 浩一	8

●研究者紹介

都市と農村をつなぐ技術評価を目指して	田村 滯	10
自己紹介—自己紹介と今後に向けて—	野口 周	11

●現地便り

加工・業務用キャベツ等の スマート農業一貫体系の構築	福田 圭三	12
熊本県阿蘇地域イチゴ生産安定経営の取組	宮川 和也	13

経営モデルとビジネスモデル



梅本 雅（うめもと まさき）

農業・食品産業技術総合研究機構 理事（研究推進担当）

博士（学術） 専門は、水田農業論、経営管理論

第20期 日本農業経営学会会長

農業経営研究の主な分析対象である「経営」をどう理解するかは、経営学理論の展開と大きく関連しています。経営と家計との関連から農家を捉えるのが主体均衡論的農業経営学であり、経営を生産力と所有関係の観点から把握するのが生産構造論的農業経営学、さらに、経営をモデル化して規範的に分析しようとするのが生産経済学的農業経営学であったといえるでしょう。

食料・農業・農村基本計画の経営展望における農業経営モデルでは、経営類型、労働力、経営規模と部門構成、収益性や導入技術等が記載されていますが、これらは、生産要素の所有状況を示す企業形態、その利用を意味する経営形態、さらに、経営管理の態様という、これまで農業経営学理論に基づく経営像が提示されたものといえます。

しかし、経営構造や環境が変化すれば、研究としての接近方法も変更していく必要があります。例えば、生産経済学的農業経営学では主に線形計画法を用いた分析が行われてきましたが、この手法は、土地や労働力など固定的生産要素の制約の下で収益を最大化する部門構成等（生産プロセス）の組み合わせを算出するというものです。その際に留意すべきは、経営面積や労働力を所与として分析している点であり、これには、基本的に家族経営を前提としていることが影響しています。

けれども、今日のように規模拡大が進むと、経営意思決定も複雑化します。そのため、上述した生産プロセスも、作物のみから、品種、作型、導入技術の組み合わせ等の選択問題へと拡張されてきていますが、今後は、さらに、圃場ごと、あるいは、作付体系ごとに生産プロセスを設定する、

すなわち、生産プロセスを圃場枚数×輪作年数とするような圃場別作物・品種・作型配置の最適化問題としての接近も求められてくると思います。また、経営計画は年1回の分析ですが、それを作業計画と組み合わせた時期ごとの作業管理の最適化や、さらに、土壌管理も含めた長期の営農計画策定へと展開させていくことが望まれます。

一方、従来の農業経営モデルは、経営計画を念頭に置いたプロダクトアウトのモデルであり、需要に合わせて生産・販売計画を構築するという考え方ではありませんでした。しかし、今日では、需要に応じた供給体制の構築が不可欠です。それには、現在保有する生産要素をいかに合理的に利用するかという発想から転換し、需要に対応しつつ利益を確保するためにいかなる戦略を構築するか、そのための規模や労働力、資本装備をどう設計するかという、生産要素を固定しない方式での検討が求められます。すなわち、従来の経営モデルに基づく議論から、ビジネスモデルの観点からの分析へと移行していく必要があります。

ビジネスモデルは、利益を上げる仕組みともいえますが、そのための事業の構成はどうあるべきかを検討し、その成立条件を解明していくというアプローチが、今後の農業経営研究では重要となると考えます。これまでの農業経営研究の展開を基礎としつつ、今日の経営意思決定の多様化、複雑化に対応した生産プロセス設定による経営モデルの高度化と、一方では、複数の事業体との連携を想定した事業創造やスマート農業技術の活用を通じたビジネスモデルの検討など、また新たな視点からの研究の展開を期待します。

「人・農地プラン」推進に向けた

『農地集約化支援ガイドブック 2020 年版』による SPDCA の実践

担い手への農地集約化を進めるための手順や取り組みのポイントを整理した『農地集約化支援ガイドブック2020年版』によるSPDCAサイクルを実践することで、農地集約化の必要性や効果、取り組みの手順、留意点が見える化し、生産現場における「人・農地プラン」の実質化を推進します。



安江 紘幸（やすえ ひろゆき）

東北農業研究センター・生産基盤研究領域・主任研究員

東京都生まれ 東京農科大学大学院博士課程修了（国際バイオビジネス学）

専門分野は、農業普及論、農業経営学

なぜ農地集約化が求められているのか？

高齢化や後継者不足が急速に進む中で地域農業を維持するには、担い手が農作業を効率的に行えるよう農地をまとめることが大切です。しかし、多くの農地は、細かく分散しているため、移動に多くの時間を要するなどの問題が発生しています。例えばある大規模経営では移動時間だけで、作業時間の10～15%を占めています。また、こうした状況下では、機械利用の制約や水管理・畦畔管理作業の粗放化等を招くことが問題となります。そのため、農地の借り受けを希望する担い手の確保・育成を進め、そこへ農地を集約化していく体制を構築することは、地域農業を維持する上で重要です。

農地集約化支援ガイドブックの狙い

そこで農研機構では、農地集約化に関わる農業委員会、市町村行政担当部課、農地中間管理機構、都道府県農業会議、普及機関等の関係者を対象とする「農地集約化支援ガイドブック 2020 年度」を農研機構マネジメント技術プロジェクトの HP 上（<https://fmrp.rad.naro.go.jp/publish/>）で公開し、現地の問題解決に活用しています。本ガイドブックは、農研機構が 2019 年に公開した「農地集約化支援ガイドブック（実践編）」を基に、その後の研究蓄積や現地実証分析を踏まえて、地域内で話し合いを進める手順や留意点等を加筆しています。内容は、理論編と事例分析編（理論編の基

礎となった事例を類型別に整理）で構成しており、関心のある部分のみをご覧になっても理解できるように配慮しています。また、本ガイドブックの内容を要約した「農地集約化支援ガイドブック（簡略版）」も HP 上で公開していますので、併せてご活用ください。

本ガイドブックによる SPDCA サイクルの実践

SPDCA は、①体制作り、②プラン作り、③進行管理といった 3 つのステップから構成されます（図1）。まず、ステップ1では、地域の状況に応じた推進チーム体制作りと併せて、担い手の現状把握とその組織化を図ります。続いて、ステップ2では、推進チームが地域の調査・分析（S:Search）を通じて実態を把握し、現状認識を共有します。推進チームは、プラン作りに向けて実施すべき活動項目や行程表等を整理したうえで、対象地域の農業者や地権者に農地集約化に向けた働きかけを行い、地域の総意となるようプラン作り（P:Plan）に取り組みます。最後に、ステップ3では、プラン実現に向けて農業者や地権者の心情に配慮しながら働きかけます（D:Do）。それと同時に、プラン実現に向けて年度ごとの進行管理を行います（C:Check）。そして、推進チームは、進行管理の結果を元に定期的にプランの改訂を行います（A:Act）。

現場での適用事例と具体的な成果

岩手県滝沢市農業委員会では、本ガイドブックで示したSPDCAを活用した工程管理を展開しています（表1）。具体的には、年度始めに農地最適化を目的として重点的に取り組むべき活動のアイデアを農業委員と農地最適化推進委員の全員で提案して全員で評価します。その際に事務局は、評価結果に基づき取り組むべき活動の優先順位を付けて計画を設定します。そして、次年度に向けては、年度末にワークショップ形式で諸活動の実績と成果に関する分析を行い、地区毎の改善案を計画に整理します（図2）。

その結果、滝沢市農業委員会では、上記の取り組みを展開する前と比べて地域の座談会が3倍に増えるとともに、地区毎の進行管理表に基づき、農地集積・集約化支援の活動を展開したことで、プラン中心経営体の担い手への農地集積が新規に増加して、遊休農地の解消に繋がるなどの効果を挙げています。現在、日本各地では、地域農業の将来を話し合う座談会が実施されています。その中で、本ガイドブックによるSPDCAを活用した工程管理を適用することで、農地集約化支援を効果的に展開することが期待できます。



表1 滝沢市農業委員会A区の工程管理表

目標	担い手への集積・集約化						
	基本の活動			推進チームの活動			
月	農地台帳記録事項調査	時旋・貸借等調整活動	流動化推進会議	最適化打合せ会	南部地区農地集積	中部地区作業受託組織設立	西部地区座談会開催
4				・第1回	座談会を開催し出し手と受け手の意向	各農家の所有農機具のリスト化、組織名	・〇〇地区2回
5				・第2回			・〇〇地区4回
6				・第3回		各団体へ協力要請文書発送	
7				・第4回	意向調査のとりまとめ、内容の精査		
8				・第5回		リスト作成・受託者・依頼者・機械	
9				・第6回	意向調査の精査		
10				・第7回		農家リストを持ち、11月まで全戸別訪問	
11	（記録事項調査発送）		・南部地区	・第8回	座談会・〇〇集落11/9開催、〇〇集落12/18開催、〇〇集落1/22開催	繁忙期を避け、農閑期に座談会を開く。12月から2月までに4回開催	
12	・記録事項調査回収			・第9回			若い担い手を対象に各地区
1			・西部地区	・第10回			
2				・第11回			全体座談会を各地区1回開催
3				・第12回			

出所）ガイドブック 2020年版表Ⅱ-18 一部抜粋

実績	分析
座談会形式で計4回の話し合いを開催した。	・作業受託から共同作業、共同購入へ。 ・名簿の作成を予定（個人の所有機械の確認、利用状況の調査、家族構成） ・組織の規約は必要か？ ・農家組合の単位でまとまりはあるのか？5組合のままでいいのか？ ・今後の作業・事務をどうするか？
課題	【当初】活動計画
・受け手、作業受託、他情報の収集と農家への紹介、提供。 ・農協の各支部との情報収集。 ・水稲生産組合の中に受託部門を早期に新設。 ・産直での情報提供。	「作業受託の再確認」、 「作業受託の受け皿（組織）をつくる」平成30年6月下旬～9月上旬に実施予定。
	【改善後】活動計画
	・組織の名前を付ける。 ・各農家の所有農機具をリスト化し、農機具のクラス分けをする。 ・事務処理は始めアナログで行う。 ・話し合いに人が集まる工夫をする。 ・繁忙期を避けて座談会を開催する。

図2 岩手県滝沢市A地区の活動計画整理票

出所）ガイドブック 2020年版表Ⅱ-20 を改訂

＊本稿の詳細は、「農地集約化支援ガイドブック 2020年」（https://fmrp.rad.naro.go.jp/publish/farmland/support_farmland_consolidation_20/）ならびに「農地集約化支援ガイドブック 2020年（簡略版）」（https://fmrp.rad.naro.go.jp/download/dl_files/support_farmland_consolidation_20_1.pdf）

農業法人の円滑な経営継承に向けたガイドブック

農業法人において、計画的に後継経営者の確保・選定から技術・経営者能力の付与、経営者交代を行うためのガイドブックです。継承類型別に、方針決定、就農対策、能力養成対策、世代交代対策の手順ごとのポイントや留意点、取り組み事例を掲載しています。



山本 淳子（やまもと じゅんこ）

農研機構・本部企画戦略本部・農業経営戦略部・マーケティングユニット長

兵庫県生まれ 大阪府立大学大学院博士前期課程修了 博士（農学）

専門分野は農業経営学

著書に『農業経営の継承と管理』（農林統計出版、2011年）他

はじめに

農業法人では、次世代への円滑な経営継承が重要な課題となっています。特に、事業規模が拡大する中では、株式等資産の移譲対策だけでなく、後継経営者の確保・選定から技術・経営者能力の付与、経営者交代までの長期的なマネジメントが必要となります。さらに、その進め方は、農業法人の形態やどのような経営継承を志向するかによって異なることから、各法人の実態に即した具体的な手順の提示が求められていました。

そこで、農業法人での取り組み事例の分析をもとに、継承類型別にその手順やポイント、事例を掲載したガイドブックを作成しました。

ガイドブックの内容

このガイドブックでは、経営継承マネジメント（経営継承対策）の必要性や基本手順を説明した後、類型別・手順別の特徴や留意点、各類型の事

例を掲載しています（図）。

経営継承マネジメントは、方針決定、就農対策、能力養成対策、世代交代対策の順に行います（表）。方針決定では、法人の中長期的な経営計画とそれに即して必要となる人材を明確にします。この方針に即して、就農対策では就業条件の整備等を通して人材を確保し、経営継承計画を立てます。能力養成対策では、OJT と Off-JT の組み合わせにより後継経営者の能力を高めていきます。そして、世代交代対策では、必要に応じて経営の代表者を選定するとともに、株式等資産の移譲対策を行います。これらは、すべての農業法人に共通のマネジメントです。

ただし、マネジメントのより具体的な内容は、継承類型によって異なります。継承類型の基本形は、「一家族型（就農する後継経営者が1人かつ家族。株式移譲は贈与による）」ですが、同様に後継経営者が家族であっても複数になれば、「世



1. 農業法人における経営継承対策の重要性と考え方
2. 計画的な経営継承対策による経営発展の事例
3. 経営継承の基本的手順
4. 経営継承のタイプ
5. 各タイプの手順別にみた経営継承対策のポイントと留意点、事例
一家族型／一家族・後継者複数型／一家族+従業員型／複数家族型／
複数家族+従業員型／適任者選抜型／第三者継承
6. 集落営農法人の経営継承に向けた人材確保・育成対策
7. 経営継承への取り組み状況アンケート調査の分析から一
8. 関連成果

図 ガイドブックの表紙と構成

表 継承類型別にみた経営継承マネジメントの要点

				経営継承マネジメントの要点			
				方針決定	就農対策	能力養成対策	世代交代対策
共通				・中長期の経営理念、経営計画の策定、見直し ・将来必要な人材像や育成方針の明確化 ・経営者の交代時期の設定 →法人内で合意形成	・後継経営者(候補者)を確保 ・就業条件、組織体制の整備 ・具体的な継承計画を策定	・様々な経験を付与し、技術、経営者能力等を高める(能力養成) ・必要に応じて能力養成の仕組み(キャリアパス)を構築	・必要に応じて経営者(経営陣)を選定し、交代 ・株式等資産の承継対策
継承類型別	後継経営者	大区分	小区分				
	家族	1人	一家族型(一戸一法人／子供1人へ)	家族内(各家族)の合意	子供への働きかけ	親子間の役割分担の変化、権限委譲を通じた能力養成	株式の贈与に関する対策(相続税対策等)
		拡大家族型	一家族・後継者複数型(一戸一法人／複数の子供へ)			複数の後継者層の公平な能力養成機会の創出	代表の選定／世代交代後の後継者層の関係悪化を防ぐ・備える(役割分担を工夫、分社化できる部門構成にしておく等)／株式の贈与に関する対策(相続税対策等)
			複数家族型(協業経営／複数の子供へ)				
	家族外を含む	複数	一家族＋従業員型(一戸一法人／子供と従業員へ)	従業員(非血縁者)も次代の経営陣に加えることの合意形成	子供：一家族型、拡大家族型と同様	子供：一家族型、拡大家族型と同様	子供：一家族型、拡大家族型と同様
			複数家族＋従業員型(協業経営／子供と従業員へ)	※血縁者を優先(子供は選抜なしに経営陣に加わる)	従業員：就業条件の整備を通じた採用	従業員：子供と同様の能力養成機会の創出	従業員：経営陣に登用する者を選定／株式取得資金の調達への配慮(給与天引き等)
			適任者選抜型(家族かどうかに関係なく、適任者を選抜・登用して継承)	血縁の有無に関わらず適任者を選抜・登用することについて合意形成	就業条件の整備を通じた従業員の採用	社内キャリアパスの構築(人材育成を主眼とした部署編成、職位ごとの権限と責任、昇進基準の明確化)	経営陣・代表の選定／株式取得資金の調達への配慮(給与天引き等)
		1人	第三者継承(家族へ継承できず家族外へ)※事業の譲渡が目的	家族外への事業・資産の譲渡(貸借)の意思決定、家族の了解	継承者の見極め、マッチング	短期間(1～2年)での技術・経営指導	株式を含む資産の評価と移譲方法の検討、調整

※「複数家族型」「複数家族＋従業員型」「適任者選抜型」には集落営農法人が含まれる。

代交代対策」において新たに代表者の選定が必要となりますし、後継経営者に家族外の人加わると、株式の移譲にあたって取得資金の調達をどのように行うかを考える必要が出てきます。

また、「能力養成対策」について、「一家族型」のように後継経営者が1人の場合は、前経営者との役割分担をどのように変えていくかが最大の課題といえます。一方、後継経営者が複数いる類型では、後継者間で能力養成の機会(様々な業務の経験や研修への参加等)が不公平にならないように留意する必要があります。さらに、血縁の有無に関わらず後継経営者として適任な人を選抜しようという「適任者選抜型」では、そのための仕組み、すなわち社内キャリアパスを構築しなけ

ればなりません。

以上のような違いを踏まえ、ガイドブックでは大区分4類型及び小区分7類型を設定し、小区分の7類型それぞれについて解説しています。また、集落営農法人についても、次世代を担う人材を内部・外部から確保し育成する取り組みについて、事例を交えて紹介しています。

*本ガイドブックは、https://fmrp.rad.naro.go.jp/publish/new_farmer/business_successions_2/ からダウンロードして使用できます。また、本稿の詳細は、山本ら「マネジメントの特徴から見た経営継承の諸類型－農業法人を対象として－」、農業経営研究、第57巻第2号、pp.17-22を参照。

農業分野で就労する障がい者のための作業環境整備要件

障がい者が農業分野で安定的な就労を実現させるためには、障がいの特性や個々の状況に配慮した作業環境が整備されていることが重要となります。そこで、障がい者の就労形態別に、農業側が整備すべき作業環境の要件を、優良事例の実態から明らかにしました。



中本 英里（なかもと えり）

西日本農業研究センター・営農生産体系研究領域・任期付研究員

愛媛県生まれ 愛媛大学大学院連合農学研究科修了・博士（農学）

専門分野は農業経済学

はじめに

昨今、障がい者の農業生産活動への参画を促進する「農福連携」の取組が各地で盛んに行われています。「農福連携」とは、「農業と福祉が連携し、障がい者の農業分野での活躍を通じて、農業経営の発展とともに、障がい者の自信や生きがいを創出し、社会参画を実現する取組」です。農業と福祉の双方が Win-Win の関係を構築する取組であり、農業労働力の確保、障がい者の就労機会の確保を背景に、現在、取組の裾野を広げるための事例集やマニュアル等が蓄積されつつあります。

障がい者が農業分野で安定的な就労を実現させるためには、障がいの特性や個々の状況に配慮した作業環境が整備されていることが重要です。例えば、農業に含まれる一連の作業工程を細分化し、障がい者の適性を踏まえた上で業務を切出し分担させることや、難度の高い作業については機械や治具を開発・導入し、誰でも作業遂行できるよう工夫すること等が挙げられます。こうした取組は、営農における作業の見直しや作業能率を向上させるきっかけにもなっていることが、先進事例の実績から明らかとなっています。また、障がい者が単独で業務を遂行することが困難な場合や、障がい者の特性が多岐にわたることへの対応として、人的なサポートの充実化や、多様な業務を提供できる環境を整備することの重要性が、就労支援の観点からも示されています。

本研究では、「農福連携」の取組が、障がい者の特性への配慮と、収益性向上に向けた努力が両

輪となって展開されていることに鑑み、作業環境整備要件として、作業工程の細分化、ユニバーサルデザイン化、人的支援の充実化、多様な業務の確保に着目し、優良事例の取組実態を参考に、障がい者の就労形態別に、これを整理しました。

なお、「ユニバーサルデザイン」とは、多様なニーズを持つユーザーに公平に満足を提供できるよう商品等をデザインすることを言います。

障がい者の就労形態の特性と作業環境

障がい者の就労形態には、企業等に雇用される「一般就労」と、福祉サービスを活用し訓練を伴いながら就労を体現する「福祉的就労」があります。各就労形態の特性と作業環境整備要件には、次のような関連があると言えます。

まず、「一般就労」では、障がい者は企業の戦力として期待されることから、自立的、効率的な業務遂行が求められます。経営者（農家等）側は、障がい者の能力が最大限に発揮されるよう、個々の作業適性を見極めた上での役割分担や、作業の標準化、機械化等による「ユニバーサルデザイン化」が必要となります。その前段階として、作業工程の細分化や業務の切出しが重要となります。

「福祉的就労」のうち、「一般就労」は困難であっても雇用契約に基づく就労が可能な場合は、就労継続支援 A 型事業が適用されます。障がい者が得る賃金には最低賃金額も保証されます。よって、「一般就労」に近い作業環境整備が必要となると言えますが、障がい者は労働者であると同

時に福祉サービスの利用者でもあることから、個々の支援段階に沿った作業機会の提供と、就労能力、適応力の向上を促進させる人的な援助が欠かせません。また、雇用契約の締結が難しい場合においては、就労継続支援 B 型事業が適用されます。A 型事業と同様に、豊富な作業内容と人的な援助が必要とされますが、労働契約の締結がなく柔軟な就労が可能な分、利用対象者の特性も多岐に渡り、より充実した福祉的支援が必要です。障がい者の出勤が不定期・不規則になる場合もあるため、作業工程の細分化や役割分担の明確化によるメリットは少ないことも想定されます。

優良事例の取組実態からみる作業環境整備要件

優良事例における作業環境整備の実態を調査し、上述した 4 つの視点から、その取組を相対的に評価し、表の通り整理しました。

24 人の障がい者が「一般就労」している水耕栽培 (1.3ha) の事例では、「作業工程の細分化」や、障がい特性を考慮した業務の見極め、機械開発・導入等による「ユニバーサルデザイン化」により、無駄のない作業体制、作業能率の向上を実現しています。チンゲンサイの生産では、年 17 作、1 日 2 万本を出荷しています。「誰でも 100 点満点」の作業を遂行できるよう作業環境を整備し、作業を標準化した上で作業精度の向上、効率化を図り、営業利益へと繋げています。

ハウス 6 棟 (計 70 a) で年間 200 万ポット、約 50 種類の花苗を、農業者から請負っている A 型

事業所では、「作業工程の細分化」と、各工程における職員による丁寧な指導・助言等により、障がい者 18 人に最低賃金を保証した生産活動を行っています。また、所有農地での野菜栽培を行うほか、草刈り作業も請負い、「多様な業務を確保」させることにより、就労定着に課題のある精神障がい者が多数、継続就労できています。

業務用青ネギ (計 15ha) を、農地所有適格法人から請負っている B 型事業所では、「人的支援の充実化」により、高い工賃を確保しています。障がい者 34 人に対して職員は 35 人配置され、月額平均工賃は 49,849 円 (2017 年調査時) で、全国平均の 15,295 円を大きく上回っています。独自の評価シートを用いて障がい者の生活改善を図り、評価結果を作業報酬額に反映させることで、就労態度の改善と安定的な生産活動を実現させています。

以上から、「一般就労」では「作業工程の細分化」、機械導入等による「ユニバーサルデザイン化」が重要であり、「福祉的就労」では「人的支援の充実化」や「多様な業務の確保」により、症状改善と併せて就労態度の改善や適応力の向上を図り、安定的な生産活動へと繋げていくことが重要であると言えます。特に、就労継続支援 B 型事業では、敢えて作業工程を細分化せず、臨機応変に業務分担させることも重要と考えられます。

*本稿の詳細は、中本英里(2019)「農業分野で就労する障害者のための就労形態別作業環境整備要件」『農林業問題研究』55(3): 151-158 を参照。

表 優良事例における作業環境整備の取組

就労形態	一般就労の事例	福祉的就労の事例	
		就労継続支援 A 型事業	就労継続支援 B 型事業
優良事例概要	- 農地所有適格法人 - 水耕施設 1.3ha で葉物栽培 (チンゲンサイ等) - 障がい者 24 人を雇用 (その他職員は 65 人)	- 運営: NPO 法人 - 花苗生産 (年間 200 万ポット) - 障がい者 18 人が利用 (事業所スタッフ 7 人)	- 運営: 株式会社 15ha で青ネギ生産 (露地) - 障がい者 34 人が利用 (事業所スタッフ 35 人)
作業環境整備要件			
作業工程の細分化	◎	○	△
ユニバーサルデザイン化	◎	△	△
人的支援の充実化	△	○	◎
多様な業務の確保	△	◎	◎

注: 「◎」は作業能率の向上と障がい者の特性を意識して積極的に行っている、「○」は障がい者の特性のみに配慮して行っている、「△」は特に積極的に行っていないもの。3 つの就労形態の取組を相対的に評価したものであり、「△」の要件が「全く必要ない」というものではありません。

水田作経営におけるロボット農機の利用に対する

線形計画法による経営的評価手法

水田作経営におけるロボット農機の利用効果を経営全体の費用・便益の視点から定量的に評価できる手法です。経営面積の拡大の可否等、営農条件の違いに応じた評価を行うことで、営農現場に即したロボット農機の利用方法を検討する際に活用できます。



松本 浩一（まつもと ひろかず）

農研機構・企画戦略本部農業経営戦略部・ユニット長

広島県生まれ 北海道大学大学院博士後期課程修了 博士（農学）

専門分野は農業経営学、経営計画、簿記・会計

スマート農業で求められる経営的評価

農業・食品分野における「Society5.0」の実現に向けて、スマート農業技術の社会実装を加速化させるために、その現地実証が推進されています。そこでは、スマート農業技術の導入と利用に関わる費用対効果が主に注目されています。つまり、スマート農業が社会的に進展するためには、スマート農業技術の導入と利用が農業経営等と与える影響を費用・便益の視点から示すことが求められています。

そこで、各種のスマート農業技術のうち、水田作経営において利用の期待が高いロボット農機（無人状態で自律走行できる農機）を取り上げ、その利用に対する経営的評価手法を提示します。

経営全体の費用・便益で評価する手順

ロボット農機の利用を経営全体で評価する手法は、(1)「評価対象の明確化」、(2)「技術的效果の定量的把握」、(3)「線形計画モデルの構築」、(4)「利用前後の試算と比較考察」の手順に整理できます。

「評価対象の明確化」では、評価するロボット農機に対して、それを利用する作目と作業内容に加え、監視方法も考慮した利用方法と利用台数を設定します（詳細は後述を参照）。「技術的效果の定量的把握」では、「評価対象の明確化」で設定した状況を前提に、ロボット農機の利用の有無に

よる作業時間等の変化を定量的に明らかにします。それらの結果を利用して、「線形計画モデルの構築」では、技術係数（例えば 10a 当たりの生産に必要な作業時間）等を作成した上で、線形計画モデルを構築します。最後の「利用前後の試算と比較考察」では、構築した線形計画モデルを用いて利益最大化の状態を試算し、ロボット農機の利用の有無による結果の相違を比較考察します。

評価対象として明確化する項目

「評価対象の明確化」では、利用するロボット農機、それを利用する作目と作業内容、監視方法も考慮した利用方法と利用台数を明確にします（表 1）。

水田作経営で利用するロボット農機は、主にトラクタ、田植機、コンバインです。作業内容については、利用するロボット農機の機能を踏まえつつ、それを利用する具体的な作業対象を明確にします。特に、トラクタの作業内容は、実施できる作業が多岐にわたるため、その対象とする作業を特定しておくことが、その後の効果の定量的把握や線形計画モデルの構築で重要です。

また、利用台数は、ロボット農機の監視方法も影響します。そのため、監視方法も考慮した利用方法を明確にした上で、ロボット農機以外の農機も含めた台数を設定します。

表1 ロボット農機を評価するための接敵項目と例

事例	事例概況		ロボット農機	利用台数	作目	作業内容	利用方法	
	面積	労働力					作業方法	無人作業の監視方法
事例1	20 ha	2/1人	トラクタ	2/1台	水稻	耕起/荒代かき/乾田直播	無人機1台を補助者1人が運用、 最外周はオペレータが有人で作業	監視作業を設定、 不足する場合は臨時雇用で対応
			田植機 ³⁾	1/1台	水稻	移植 ³⁾	無人のみで実施	
			自脱型コンバイン	1/1台	水稻/麦類	収穫	無人機で内周を無人、最外周を有人で作業	
事例2	70 ha	7/3人	トラクタ	5/2台	水稻	耕起/荒代かき/乾田直播	無人機2台を補助者4人が運用、 最外周はオペレータが有人で作業	監視作業を設定
			田植機 ³⁾	2/2台	麦類	耕起	無人のみで実施	
			自脱型コンバイン	2/2台	水稻	移植 ³⁾	各無人機で内周を無人、最外周を有人で作業	
事例3	80 ha	4/4人	トラクタ	4/2台	水稻	耕起/荒代かき	隣接する異なる圃場で有人機と無人機で作業、 最外周は有人作業	機械作業をしながら監視（協調作業）
					麦類	耕起	無人機での乾田直播後に有人機で鎮圧	
					大豆	麦稈処理→播種	無人機での麦稈処理後に有人機で播種	
			田植機	4/4台	水稻	移植	無人作業しながら補助作業、最外周は有人作業	補助をしながら監視
			自脱型コンバイン	4/2台	水稻/麦類	収穫	隣接する異なる圃場で有人機と無人機で作業、 最外周は有人作業	機械作業をしながら監視（協調作業）

注：1) 事例1と事例2は松本（2016）関東東海北陸農業経営研究 106:65-70、事例3は松本（2020）関東東海北陸農業経営研究 110:71-76に基づいています。

2) 労働力の表記は「常時従事者数/うちオペレータ数」、利用台数の表記は「総農機数/うちロボット農機数」です。

3) 対象事例の田植機および移植作業では、水稻ロングマット水耕苗で実施しています。

線形計画法によるモデル構築の特徴

「線形計画モデルの構築」では、ロボット農機の利用に関わる制約条件の策定が重要です(表2)。この制約条件は、ロボット農機の利用方法に応じて異なります。そのため、利用方法に応じた制約条件が必要になりますが、ロボット農機の利用を踏まえた10a 当たり作業時間等の技術係数が必要となるという点は共通します。

作業時間に関する技術係数の作成は、従来から生産する作目単位で整理してきました。ロボット農機の技術係数に対しても、機械操作や補助等の作業要素、トラクタ、田植機、収穫機等の農機要素、耕起、田植、収穫、監視等の作業項目要素などの視点に基づく整理が有効となります。

手法を利用するための留意点

ロボット農機の主な技術的効果は、省力化（労働時間の削減）です。経営全体の費用・便益で考えた場合、省力化は必ずしも固定的な労働費の削減につながるものではありません。そのため導入効果を適切に分析するには、ロボット農機の利用によって削減される労働時間の再活用も考慮する必要があります。その一つの手段が経営面積の拡大効果も踏まえることです。これは、活用方法の一つに過ぎないので、営農現場に即した活用方法を分析に取り込むことが重要になります。

* 本稿で紹介した手法の適用事例は、松本浩一「ロボット農機を利用した協調作業の導入による大規模水田作経営への作付面積拡大と収益向上の効果」農業経営通信、第280号、pp.2-3等を参照。

表2 ロボット農機を評価する線形計画モデルにおける作業時間に関する制約条件

無人作業の監視方法	制約内容	作業時間に関する利用可能な上限量		経営活動で利用する作業時間の総量	
		(可能量 x 可能時間 ± 資源量の調整項目)		≥ (Σ(技術係数 x 求める作付面積))	
監視作業を設定	◎経営全体の労働時間	補助者	+ 農機操作者の労働時間残量(a) + 臨時雇用者の労働時間残量(b) ≥ 通常の補助作業時間	x 従来どおり	
	◎農機操作者の労働時間	農機操作者	- 農機操作者の労働時間残量(a) = 通常農機の機械作業時間	x 従来どおり	
	◎監視のための労働時間	臨時雇用者	- 監視のための臨時雇用時間(d) - 臨時雇用者の労働時間残量(b) = 0		
	◎ロボットの稼働時間	ロボット農機	常時従事者の監視作業時間(c) = ロボット農機の稼働時間 + 監視のための臨時雇用時間(d)	x ロボット農機利用	
	◎ロボットの稼働時間	ロボット農機	≥ ロボット農機の稼働時間	x ロボット農機利用	
協調作業	◎経営全体の労働時間	常時従事者 + 臨時雇用者	≥ 協調作業を反映した作業時間	x 従来どおり	
	◎農機操作者の労働時間	農機操作者	≥ 協調作業を反映した機械作業時間	x 従来どおり	
	◎通常農機の稼働時間	通常農機	≥ 通常農機を利用した機械作業時間	x 従来どおり	
	◎ロボットの稼働時間	ロボット農機	≥ ロボット農機の稼働時間	x ロボット農機利用	

注：1) 本表で示した制約条件式は一例であり、評価視点や対象に応じた制約条件式が考えられます。なお、制約内容に「◎」が付く制約条件式は、基本的に必須となります。また、太字がロボット農機を考慮した際の要素です。

2) 表頭の計算式が基本的な条件式であり、制約内容に応じた対象の内容を記載しています。

3) 通常や従来どおりとは、従来の線形計画モデルにおける制約条件式と同じ考え方で設定する内容です。

都市と農村をつなぐ技術評価を目指して



田村 澪 (たむら みお)

農研機構・企画戦略本部・農業経営戦略部・経営計画ユニット・研究員

山口県生まれ 和歌山大学大学院観光学研究科修士課程修了

専門分野は観光学、都市から農村への移住

2020年4月に、農研機構に研究員として採用され、5月16日付で、農業経営戦略部経営計画ユニットに配属されました。

学生時代は、都市から農村への移住者の意識と受入地域の関係について研究してきました。今日では、「田園回帰」と呼ばれる、都市住民が都市と農村を行き来したり、農村に移住したりする動きが顕著になっています。移住先で、就農や起業をする事例も多く見受けられます。

その一方、移住したとしても別の地へ移り住む、あるいは元の居住地域に戻ってしまう事例も少なくありません。移住者の定着に繋げるには、地域で様々な活動をする中で、地域に対する愛着、つまり「地域コミットメント」を醸成することが必要なのではないかと考えました。

そこで、移住者を約40年間受け入れている和歌山県那智勝浦町色川地区を事例に、移住者がどのようにして「地域コミットメント」を醸成していくのか、地元住民から見た、移住者の受入による地域の変化について分析を行いました。

分析の結果、移住者が様々な地域活動に参加することによって、住民との相互扶助の関係が構築され、移住者の「地域コミットメント」が醸成されることを把握しました。また、移住者の存在が、移住者と地元住民が協働するイベントの開催や、鳥獣害の問題を強みに変えるためのジビエ解体施設の建設など、受入地域の新たな価値創造に繋がっていることを明らかにしました。

移住者が、地元で当たり前、と思っていた豊かな自然や文化、人との繋がりに新しい価値を見出し、地元住民と共に農村を創っていくことは、今後の農業・農村に魅力を与える可能性を持っています。また、調査を通じて感じたことですが、移

住者と地元住民が協働して農村を創っていく中で、乗り越えなければならない多くの壁があったと思います。そのため、「活性化した」という結果にとらわれず、困難をどのように解決したのか、そのプロセスも大事にされるべきだと考えます。

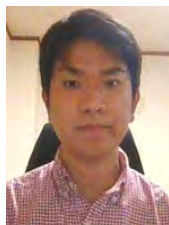
農業経営戦略部に配属になってからは、大規模水田作経営への新技術導入の経営的評価を担当しています。この「経営的評価」という研究は、医師のような役割を果たすための研究だ、というのが第一印象です。医師は患者の年齢や生活習慣などの状況から、どのように改善していきたいのか希望を聞いて、患者に合わせた治療法を施していきます。それは農業も同じで、ある経営体の目標を実現するために、労働時間や収支など、様々なデータを分析し、経営体に合わせた最適な営農モデルを作っていきます。目標を設定し、実現可能な複数の方法をシミュレーションした上で、当事者に最も合う方法を見つける、というのが共通点なのだろうと考えます。最適な方法を実現させる上で様々な課題もあると思いますが、当事者である経営体にぴったり合う方法とはいったい何なのか、じっくり考えていきたいです。

将来は、観光農園の新技術導入による経営的な効果や課題を明らかにすることにも関心があります。これまで学んできた、観光と農業を融合させた研究もできればと考えています。

分析対象が変わり、新たな知識の習得に日々励んでいるところですが、先輩研究者や経営者の方々から様々なことを学ばせていただけることに感謝し、熱心に、かつ楽しんで研究していきたいです。どうぞよろしくお願いいたします。

自己紹介

－自己紹介と今後に向けて－



野口 周（のぐち あまね）

九州沖縄農業研究センター・作物開発利用研究領域・6次産業化グループ・研究員

茨城県生まれ 北海道大学公共政策大学院修了

専門分野は農業経済学・農業経営学

2020年4月より研究職員として農研機構に採用され、6月より九州沖縄農業研究センター・作物開発利用研究領域・6次産業化グループに配属となりました野口周と申します。

北海道大学法学部の出身で学部時代は法律学を中心に学び、ゼミでは民法、特に債権法について専攻しました。

大学卒業後は、公共政策大学院に進学し、様々な政策について学びました。そこでは、座学で学ぶのみならず、実際に現場に赴いての調査も行い、理論と実務の両面を学ぶことができました。このような大学院での生活を送る中で私は以前から関心を持っていた農業政策について研究を行いたいと考え、修士論文は農地法をテーマとして執筆しました。具体的には、農業参入が個人から法人へ開かれていったという農地法の歴史を概観し、今後の農地の権利移転の統制をどのように行うのが妥当であるかについて考察しました。論文執筆や文献調査の経験は研究分野を超えて役立つものであると考えています。そのため、今後の研究を良質なものとするためにも学生時代の研究の経験で生かすことのできるものは生かしていきたいと思います。

私自身まだ配属されて間もないのですが、研究を進めるうえでとりわけ重要だと感じることは、現場で実際に農業に従事されている方々の声に耳を傾けることだと思います。10月に八代市役所にて晩白柚に関するヒアリング調査を行った際、公表されているデータを見るだけではわかることに限りがあると痛感しました。そのため、現場のニーズは何かを常に意識しながらそれに応

える研究を行わなければならないと思いました。

農業経済学及び農業経営学の対象とする分野は幅広いですが、私が所属するグループは農産物の加工や販売に関する研究をしています。私の現在の研究テーマは、GI（地理的表示保護制度）を利用した地域ブランド化による農産物の市場競争力を高めるための方策の検討です。

今後予定している主な研究テーマは九州の農産物の輸出促進に関わるものです。日本国内で少子高齢化が進行し食料需要が減少していく中で、人口の増加が見込まれて経済発展が著しい外国の需要を取り込むことは、我が国の農業の存続及び発展に重要となります。また、現在九州においては九州沖縄経済圏スマートフードチェーンプロジェクト（九沖SFC）という九州農産物の輸出促進のための事業が行われています。このような状況の中で、私自身もその一員として農産品の輸出促進ひいては農業の発展に貢献できる仕事をしなければなりません。

現在新型コロナウイルスの世界的な流行により、様々な影響が出ています。私を含めグループ内の研究者も満足な調査及び研究ができない状況です。しかしながら、そのような限られた状況でもできることに少しずつ取り組んでいます。私自身はまだ未熟な身ではありますが、農業の発展に少しでも貢献できるように日々努力して参りたいと思いますので、よろしくお願い致します。

加工・業務用キャベツ等のスマート農業一貫体系の構築



福田 圭三（ふくだけいぞう）

岡山県備中県民局農林水産事業部笠岡農業普及指導センター・総括副参事

岡山県笠岡市にある笠岡湾干拓地は国営事業により平成2年に完成した約1,100haの広大な土地で、うち約800haの農用地があります。耕作者の努力で改善傾向にあるものの未だ地力が低く、強い降雨で土壌表面が薄い板チョコレートのようになじり固まるクラストが生じたり、降雨後やむを得ず水分が多い状態で耕起すると、大きく硬い土塊ができ、苗移植に問題が発生するなどの悩みを抱えています。これらを解決するため、農業経営体が独自に、または農業経営体・農業団体・行政・農機メーカー等が連携して地域に適する農業技術を模索してきました。

そうした中、岡山県と笠岡市は、国事業「スマート農業の開発・実証プロジェクト」の公募を大きな機会と捉え、平成30年秋に「笠岡スマート農業コンソーシアム」の母体を立ち上げました。まだ珍しかったWEB会議システム等で遠隔者も交えた数十回の議論を重ね、加工・業務用キャベツ等の先端11技術によるスマート農業一貫体系を考案し、令和2年度事業として採択されました。ここではその実証計画と現在までの成果について紹介します。

よく言われることですが、大型農業機械等は導入しさえすれば即、省力・多収になるわけではなく、機械に合うよう栽培様式をどう組み直すかが重要です。当コンソーシアム提案のキャベツ自動収穫機の導入も栽培工程を一から見直すことになりました。慣行方式の、大きな玉を人が選んで収穫し、生育が遅れた株を後日収穫する「拾いどり方式」は生育が揃いでもある程度の単収を得ることができます。しかし拾いどり作業時間はキャベツ栽培労働時間の50%を超えていたことか

ら、自動収穫機の導入は効率化が期待できます。一方で「一斉収穫方式」へ変更になるので生育揃いがあつた場合は減収になります。そこでコンソーシアムでは揃って大玉を得るために全ての作業を精密化することを考えました。

具体的には、①精密なほ場準備（レーザーレベラーによる超緩傾斜の設置）、②斉一な育苗（底面給水育苗とそれをコントロールする環境制御システム）、③高精度な移植（ロボットトラクターと高精度移植機による等間隔な条間・株間）、④均一な追肥と適期防除（GNSS車速連動ソー、防除ドローン）等のスマート技術を導入しました。

その結果、①レベラーにより表面排水が迅速化され、過湿が原因となるほ場準備遅れや生育ムラがほぼ無くなり、②よく締まり揃った苗が省力的に得られ、③直線・等間隔な移植で生育が揃うとともに副次的効果として中耕等の作業機の操縦が容易になりました。④車速連動ソーで誰が運転しても必要な量を定位置に追肥できるので、作業をパートに任せることができ、また、防除ドローンは実証法人の新人職員が担当しています。

11月から収穫が始まり6月まで続きますが、2020年12月現在、昨年産と比較できる4ほ場の単収は約11%の増収となっています。

このようにスマート技術用に作業体系を大幅に組み替え、かつ技術同士をうまくつなげることで省力・多収が実現するとともに、若手職員やパートが意欲とやりがいを持って農作業に取り組んでいます。

最後に、これから実証事業で得られた知見を基に中小規模経営体向けにアレンジしたスマート技術体系を考案・普及してまいります。

熊本県阿蘇地域イチゴ生産安定経営の取組



宮川 和也 (みやがわ かずや)

熊本県阿蘇地域振興局農林部農業普及・振興課・技師

熊本県阿蘇地域は、標高約 400~700m の準高冷地であり、施設野菜では、夏秋トマトやアスパラガス、イチゴの栽培が盛んに行われています。

イチゴ栽培は、JA 阿蘇イチゴ部会が中心であり、令和元年度は栽培面積 11.4ha、生産戸数 44 戸、出荷量 456t であり、品種構成（面積率）は、恋みのり 55%、さがほのか 23%、ゆうべに 22% となっています。これまでの JA 阿蘇イチゴ部会の主な取組について紹介します。

（１）パックセンターの運営

イチゴの出荷調製は、全労働時間の約 6 割を占めており、生産者にとって大きな負担となっていました。そこで、JA 阿蘇では、30 年前からパックセンターを運営しています。栽培農家のパック詰め作業の軽減と品種特性を活かした新たな販売アイテムの展開などにつながっています。現在では 9 割以上の生産者が当センターを利用しています。

（２）高設栽培の導入

高設栽培は土耕栽培に比べて定植や管理作業等の作業負担が軽減され、高齢になっても栽培が続けられることから、当地域では平成 17 年を中心に国事業等を利用して広く導入が始まりました。現在の高設栽培の導入率は栽培面積の 7 割を超え、熊本県の中でも、トップクラスの導入率となっています。

（３）大玉省力型品種「恋みのり」の導入

平成 28 年 4 月の熊本地震の被害が大きく、産地として復旧・復興を行っていく中、新たな取組を模索していました。その時に農研機構から、果実の揃いに優れ秀品率が高く収穫・調製作業の省力化が期待される「恋みのり」の紹介があり、平成 28 年から試験的に栽培を開始しました。実際

の栽培においても、果実の色付きや肥大が良く、適度に硬いため輸送性や日持ち性が優れていることから、栽培面積が次第に増え、現在は約 6 割の面積を占めています。

（４）スマート農業技術の開発・実証プロジェクトへの参加

平成 31 年度から九州沖縄農業研究センターを中心としたプロジェクトに参加しています。

阿蘇地域では、圃場内環境および作物生育情報を活用した局所適時環境調節技術による省エネ多収安定生産と自動選別・パック詰めロボットを活用した調製作業の省力化による次世代型経営体系の検証を行っています。これらの取組みの成果が、今後の阿蘇地域のイチゴ生産に活用され、農家経営の安定向上と産地の発展につながることを期待しています。



図 1. パックセンターの様子



図 2. 高設で恋みのりを栽培している様子



編集後記

今号の巻頭言は、令和2年9月に日本農業経営学会会長に選出された農研機構理事の梅本雅さんにお願いました。梅本さんからは、改めて農業経営学について体系的整理をした上で、農業経営の急激な規模拡大が進む中で経営意思決定の多様化や複雑化に対応した生産プロセス設定による経営モデルの高度化が必要となっていることをご指摘いただくとともに、現有の生産要素を与件とするプロダクトアウト型の生産・販売計画から、需要に対応して利益を確保するために必要な経営資源を組み合わせるビジネスモデルへの発想転換についてご提言いただきました。

今号では、岡山県における加工・業務用キャベツの需要にこたえるためのスマート農業一貫体系や熊本県における新品種と自動選別・パック詰めロボットを活用したイチゴ産地の取り組みなど、新たなビ

ジネスモデルの素材となる貴重な情報を提供いただくとともに、ロボット農機の利用を評価するために新たな制約条件を加味した線形計画法についても紹介しましたので、巻頭言と併せてお読みいただければと思います。

このほか今号では、担い手への農地集約化を推進するためのガイドブック、農業法人の経営継承に向けたガイドブック、農業法人における障害者就労のための作業環境整備など、営農現場で特に高い関心がもたれている課題に関する研究成果を掲載しました。また、令和2年4月に農研機構が採用した二人の若手研究者の自己紹介を掲載しました。都市農村交流や農地法の研究などを行ってきた人材が加わることで、農業経営研究に新たな発想が生まれることを期待しています。

(宮武恭一)

農業経営通信 第281号（昭和26年10月1日創刊） 令和3年1月1日 発行
 発行者：農業経営通信編集委員会 代表 宮武 恭一
 Mail: kei208@naro.affrc.go.jp
 URL: <https://fmrp.rad.naro.go.jp/AMR/>

