

研 究 発 表



農業者と関係機関の連携によるオーガニックビレッジの推進

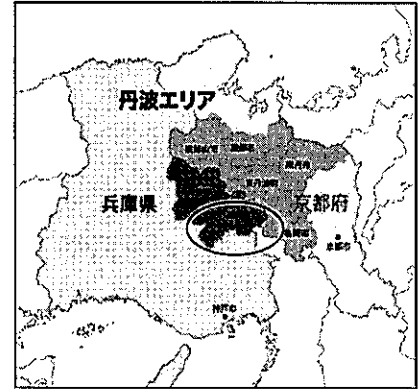
－兵庫県丹波篠山市の取り組みから－

○森本秀樹*・岸野良広・竹見政徳・武中和也（兵庫県丹波篠山市農都創造部）

1. はじめに

丹波篠山市は、兵庫県の中東部、丹波高地の山々に囲まれた篠山盆地に位置し、人口39,647人（2023年12月現在）、耕地面積4,300ha（2021）で、総農家戸数3,224戸

（2020）である。また、経営規模が一定以上ある農業経営体は2,351経営体（3,183ha）で、そのうち農産物販売金額が100万円未満である農業経営体は1,747経営体（約74%）を占め、販売を目的とした農産物の作付面積は、水稻（1,898ha）、黒大豆（子実）（542ha）の2つが大部分を占めている。



認定農業者は51経営体（個人29、法人22）あり、農地の20%近くを担っている。また、共同作業や機械の共同利用を中心とする集落営農組織が118組織（全農業集落比51%）あり、大規模農家と集落内で互いに助け合う小規模・家族的農家による農業が営まれている。

特に、黒大豆は市内農家の約54%が栽培しており、300年以上続く栽培方法は令和3年（2021）2月に日本農業遺産に認定された。

一方、丹波篠山市における有機農業を行う経営体数は122経営体あり、94.3haで作付されており（2020センサス）、品目別にみると水稻51.8ha、大豆26.9haの取り組みが多い。

このような中で、令和5年（2023）4月、丹波篠山市はオーガニックビレッジ宣言を行い、地域ぐるみで有機農業への取り組みが始まった。この取り組みへの足跡と宣言後の1年間の活動を報告し、普及活動の在り方を考察する。

2. オーガニックビレッジへの取り組み

(1) 「篠山自然派」と「丹波篠山市認定農業者連絡協議会」

丹波篠山市内で有機農業に対する取組は古く、今から50年前の昭和49年（1974）、旧丹南町において「丹南有機農業実践会」が設立され、阪神間などの消費者グループへ有機野菜を販売・発送し、顔が見える取引で消費者との「信頼関係」を築きあげてきた。さらに、平成29年（2017）には、有機野菜の販売に加え、有機農業者等が気軽に集え、新規就農者の相談・研修ができる場として新たに「篠山自然派」が設立された。この篠山自然派には、現在、20～70代の農家や飲食店経営者、地域おこし協力隊員など62人（2023年2月現在）が参加し、野菜の販売会や学校給食への提供、有機農業に関心がある市民との談話会、魅力発信などの取組が行われている。

一方、丹波篠山市認定農業者連絡協議会（以下認定協）は水稻や黒大豆の大規模経営農家を中心に会員数35名で構成されており、市内の多くの農地を引き受けるほか、農政に関する定期的な研修会やふるさと農業まつりへの出店などの活動を行い、集落営農とともに市の農業の中心的な担い手の組織となっている。

*元兵庫県立農林技術総合センター専門技術員、現丹波篠山市農都創造政策官

(2) 丹波篠山ワクワク農都づくり協議会の設立と実施計画

認定協では毎年、市長・市議会議長との懇談会が行われ、農業政策に対する要望や意見交換が行われている。このような中で、令和4年1月、懇談会の席で「国はオーガニックブレッジを推進している。丹波篠山市においても有機農業への取り組みを進めてほしい」といった提言があった。

市ではその提言を検討し、2月に市が事務局となり、篠山自然派（4名）、認定農業者連絡会（4名）、JA（1）、市（1）を委員、オブザーバーとして県普及センター、県農林振興事務所、市政策官で構成する丹波篠山ワクワク農都づくり協議会を立ち上げた。

この協議会では、全体計画を考える検討会議（5回）のほか、水稻、黒大豆、普及啓発・情報発信の3つのプロジェクトチームを設け、各部門の具体的な取り組み内容を検討した（各5回）。また、専門家を招いて一般の生産者や消費者を対象にした勉強会などを開く（3回）など、計23回の会議を経て「丹波篠山ワクワク有機農業実施計画」を策定した。

(3) 有機農業のめざす姿と基本的な方針

この計画において、丹波篠山市の有機農業のめざす姿として、①丹波篠山の自然や生物を守るための農業が、市内各地で実践されている。

②多様な農家が、それぞれの農業の「実践できるかたち」を確立している。③「黒大豆」の有機栽培技術が関係機関、地域農業者と連携しながら確立されているの3つとした。

特に丹波篠山市では多様な農法・技術が多様な生産者によって実施されているため、有機農業が到達点ではなく、市内のそれぞれの生産者が「ワクワク」できる農業を営み、その中に有機農業も「実践できるかたち」として位置付けた。

また、有機農業の推進に向けた基本的な方針では、①慣行農法から特別栽培、有機農業など様々な農法で様々な生産者が持続可能な栽培者となる「作りたい人づくり」。②農業者が有機農業の生産拡大を図れる技術を高める「みどりの技づくり」。③黒大豆など多くの伝統的特産物を育む地域の魅力を高め、事業者や地域内外の住民を巻き込んだ「魅せる地域づくり」を進めることとした。

(4) 共通するミッション

水稻、黒大豆、普及啓発・情報発信チームがテーマごとに有機農業の生産、流通・加工、消費、情報発信を行っていくための具体的なミッションとして、①ICT技術を活用した実証試験をおこない、技術や思考を見える化する。②丹波篠山市独自のモデルとして「水稻＋黒大豆の輪作体系」を確立する。③有機農業を円滑に開始（転換）できるシステムをつくる（農地のシェア、新規就農支援、技術指導など）。④農業者や関係者が一体となった発信により、有機農業のすそ野を拡大する。⑤多様な農家・関係者の連携を核に、有機農業の連携体制（システム）へと成長させるとした。

また、各チームが令和5～9年度に取り組む内容を明確にした（表1）。

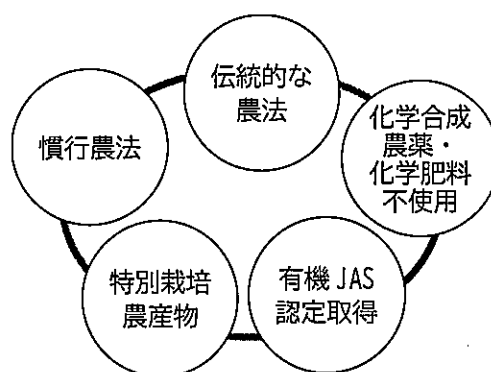


図1「実践できるかたち」（丹波篠山市）

表1 各チームの取り組み内容(令和5～9年度)

水 稲	(1) 水田用除草機の普及推進 (実証試験及び実装化) (2) 緑肥を活用した土づくり技術の検討 (実証試験の実施) (3) 有機水稻栽培の取組周知 (新たに有機水稻を栽培する生産者の増加) (4) 有機栽培米の販路拡大及び地産地消の推進 (仕組みづくり)
黒大豆	(1) 「(仮称)有機黒大豆部会」の設置・運営 (2) 有機黒大豆の栽培技術の確立 (栽培規模別の実態把握等) (3) 有機黒大豆栽培への転換方法の検討 (実証試験の実施) (4) 緑肥を活用した土づくり技術の検討 (実証試験の実施)
普及啓 発・情 報発信	(1) ウェブサイト・SNSの運用 (ウェブサイト・SNSによる取組推進) (2) 広報誌等による情報発信 (3) パンフレット等による有機農業に関する取組紹介 (4) マルシェの開催 (5) 有機JAS認証に向けた取組推進 (農業者グループの形成) (6) 新規就農者のサポート体制づくり

3. 令和5年度の各チームの取り組み

(1) 水稻チーム

a. スマート機器を用いた有機水稻の生育記録 (水・施肥・防除管理)

有機農業を実践されている農業者の圃場にセンサーやカメラなどのスマート機器を設置し、有機栽培水稻の生育状況の把握、技術や思考を見える化する実証試験を行った。

その結果、圃場の水位や水温、地温のほか、草丈や茎数、葉色、毎日の生育写真が計測、記録された。今後の課題としては、慣行栽培圃場と比較検討しながら、生育ステージの違いや栽培方法の改善につなげられることが必要であると思われた。

b. 除草機実装にむけた実証試験

水を濁らせて雑草の発芽を抑える「アイガモロボ」、田植機の後ろに取り付けて牽引しながら条間の草を掻き取る「あめんぼ号」、専用の乗用除草機で条間だけでなく株間も掻き取る「ウイードマン」の3機種 of 機械除草実証試験を行った。

その結果、残草量はアイガモロボ、アメンボ号は少なく、ウイードマンは6倍近い草が残った。また、収量においてはアイガモロボがウイードマン、アメンボ号の1/3になったほか、平均収量では有機栽培モデルほの平均が慣行栽培の64%となった。今後の課題としては、くれ返し時期や代掻きの仕方などを組み合わせながら実証していくことが必要と思われた。



写真1 水田除草機実演会 (丹波篠山市)

(2) 黒大豆チーム

a. 有機黒大豆の栽培技術の確立 (栽培規模別の実態把握等)

実際に取り組みされている農業者の方々の圃場4圃場で栽培実態調査を行った。

その結果、同じ農業者でも圃場によりさやが全く付いていない圃場やカメムシ、立枯れの多い圃場など様々な圃場があり、実態把握圃場の平均さや数は慣行栽培の39%であった。

また、実態把握圃場間においてもさや数が0さやの圃場から94さやの圃場と大きな差が見られた。今後の課題としては、さらに実態把握調査を進め、収量、品質の向上と安定生産につなげられるようにまとめることが必要と思われた。

b. 有機黒大豆への転換方法の検討(実証試験の実施)

有機栽培実践者から直接指導を受け、初めて有機栽培の黒大豆に取り組む実証試験を行なった。ネキリムシやモグラ、立枯れ病などが多く発生し、欠株の割合が多くなり、収量も下がった。今後の課題として圃場の選定や継続的な取り組みが必要と思われた。



写真2 関係機関による調査(丹波篠山市)

(3) 普及啓発・情報発信チーム

ロゴマークの作成(R5年2月)、HPの開設(R5年3月末)、オーガニックライフスタイルEXPOへの参加(R5年9月東京)、学校給食「有機チャレンジ米(栽培期間化学農薬、化学肥料不使用の米)」の提供(10/30~11/3)、小学校での出前授業(11/1)、他市協議会との意見交換会(11/15)、有機農業イベントへの参加、市農業振興大会での栽培実証事例発表などの情報発信が行われた。今後は実需者との交流も深めていく予定である。



図2 ロゴマーク(丹波篠山市)

4. オーガニックビレッジ宣言と普及センターの活動

普及センターの活動は、オーガニックビレッジ宣言に向けては主に丹波篠山ワクワク農都づくり協議会へアドバイザーとして参画し、有機農業実施計画書の作成支援であった。この中で、これまで把握されていた有機栽培農家の概要や技術、今後の面積拡大に必要なとされる技術について助言をいただいた。

また、宣言後の1年目は協議会へアドバイザーとして参画し助言をいただくとともに、実施計画に基づき水稻、黒大豆、普及啓発・情報発信各チームへの支援、現場では生育調査の実施や成績の取りまとめ、栽培技術情報の提供をいただいた。

特に水田除草機の実証における残草量調査や生育調査の実施、成績のとりまとめのほか、黒大豆の実態把握調査における調査成績のとりまとめなどでお世話になった。

主に技術面からの支援であったが先進的に取り組まれている技術の紹介や調査データの蓄積は有機農業を数値的にとらえ、技術を定着していく中で大きな支援となった。

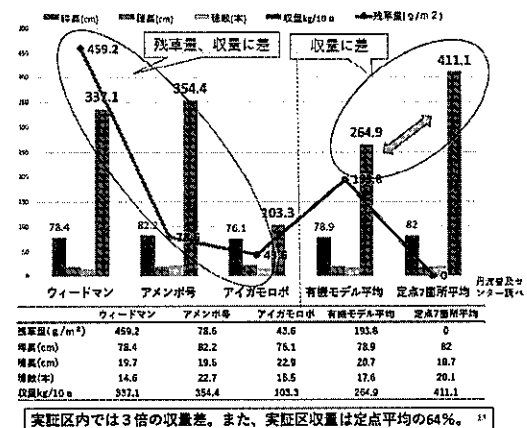


図3 水田除草機試験結果(丹波篠山市)

5. おわりに

水稻のほか黒大豆や山の芋など伝統的な特産物が多く、家族的経営体と大規模な経営体

が両立する丹波篠山市農業において、有機農業も一つの特色ある農業経営として位置づけ、生産から流通、市内外の消費者も巻き込みながら取り組むオーガニックビレッジ宣言がされた。令和6年1月に開催された丹波篠山市農業振興大会においては関係者も含め約150名が1年目の成果報告を聞き、関心を寄せた。これらの活動から次の2つの点が普及活動において重要と考えられた。

(1) 「必要課題」を「要求課題」へ

一つはオーガニックビレッジへ取り組んで欲しいといった提言が、これまで有機農業に取り組んでこられた「篠山自然派」からではなく、大規模土地利用型農業が主である認定協からの提言であった。さらに提言後は認定協と篠山自然派が中心となり、推進母体である「丹波篠山ワクワク農都づくり協議会」の中で、実に述べ23回もの会が開かれ、これらの方々により計画された。そして、宣言後の令和5年度もこれらのメンバーを主体に活動が行われていることである。

このことは、農業者自らがこれからの農業において、環境や生き物、さらには下流域にやさしい農業が必要であると認識され、要求された（要求課題）ために、23回もの会議や勉強会に常に参加されたと思われた。言い換えると、市が将来の農業として有機農業への取り組みが必要な課題（必要課題）と考えて取り組んだだけでは、このような活動はなかったと思われる。

そこには市の担当者が常に認定協の事務局として農業者にいろいろな情報を提供しながら市の必要課題を理解していただき、要求課題へと導いたこと。さらには、事務局担当者が有機農業計画策定時から現在においても協議会のメンバーを主体に真摯なやり取りをおこないながら会を発展させている力が大きいと言える。

(2) 「知」として組み立てて汎用化

もう一つは、水稻の除草実証において除草効果が高かったのは、乗用型水田除草機（約450万円）ではなく、田植機牽引型の除草機（約50万円）であった。そして、この機械の使用者は長年、有機農業に取り組んでこられた方であった。つまり、高性能な機械で雑草を除くことよりも、まず雑草が生えないように耕起や代掻きを行い、雑草の小さなときに除草を行うといった、これまで自らが実践してこられた技術を持たれていたことである。

これまで多くの農業技術は試験・研究機関で開発され、普及がその農業技術を普及してきた。しかし、有機栽培方法の多くは農業者自らが現場で試行錯誤を繰り返しながら生み出されてきている。さらに、こうして生まれた技術は同じ立場の農家に信頼と自信を与えている。こういった視点で見ると、これまで取り組んでこられた方々の知見や経験を「経験知」として集め、「知」として組み立て、汎用化することが大切であると思われる。

長年、有機栽培に取り組み、自らが生み出した技術に対して「私たちの栽培方法が市内の農家の方々に役立つと嬉しい」と微笑みながら話される有機農業実践者の思いを私たちは大切にしたいと思う。

今回の報告は一例に過ぎないが、有機農業の普及活動においては指導や支援ではなく、有機農業実践者とともに歩む「協働者」であることが重要であると言える。



写真3 有機農業実践者からの
レクチャー（丹波篠山市）

女性農業者の労働安全管理及び健康支援に向けた検討

○磯山陽介（三重県農業研究所，大阪大学大学院基礎工学研究科）

金子美樹（大阪大学大学院基礎工学研究科）

清野 健（大阪大学大学院基礎工学研究科）

1. はじめに

これまで、働く女性の課題として、男女の雇用格差、育児・介護などの家事と仕事の両立、ハラスメントなどが認識されている。一方、月経、妊娠・出産、更年期障害のような女性ならではの健康問題については、社会的な認識は低く、特に農村ではより顕著で、農業の労働現場ではほとんど考慮されていない実情がある。

多くの女性は、労働中に月経周期や、閉経前後の性ホルモンの変動に伴う身体的および心理的症状を経験している。経済産業省（2018）が行った働く女性の健康推進に関する実態調査では、53%の女性が女性特有の健康課題や女性に多く現れる症状により、勤務先でトラブルを経験している。また、Tanakaら（2013）は、月経随伴症状による年間の社会的経済的負担に占める労働損失を4,911億円と試算している。しかし、重山（2023）は、女性の健康支援に関し、職場の月経関連や更年期障害などのプレゼンティーズム¹⁾関連の支援が足りない状況であると指摘している。このような、女性特有の健康問題については、女性が自ら解決するものという考えが根強く、女性農業者が抱えるつらさの現状を明らかにする報告や、解決策に取り組む報告は少ない。

農業における女性の現状は、女性の基幹的農業従事者が1990年から2019年の30年間で約141万人から約56万人へ減少するだけでなく、女性比率が48%から40%への減少し、農業から女性が離れている状況となっている。このような状況のなか、農業分野における働く女性の支援について、農林水産省（2020）は、女性の農業における活躍推進に向けた検討会の報告書として「女性農業者が輝く農業創造のための提言～見つけて、位置づけて、つなげる～」を公表した。とはいえ、主な提言内容は、方針策定への参画や、子育て支援、学習機会の提供、女性グループ活動の活性化、関係機関の連携が主であり、家族経営協定の見直しや、農村における意識改革が含まれるものの、その中心は男性と女性の役割分担の是正である。すなわち、女性特有の健康問題に対する視点が少なく、農業経営体が健康支援の取り組みを行うための情報は不十分である。また、家族経営が中心の女性農業者は、職場の健康支援の必要性の認識や取り組みが大きく遅れている。

農業経営体自身が行う職場の健康支援に対し、安全衛生活動の実施が重要である。これは、労働災害を防止し、企業の最も重要な資源の1つである人的資源を保護することを目的としている。つまり、従業員の健康を維持しながら、リスクの低い安全・安心な作業環境を作り出すことが求められる。

そこで、我々は女性の労働安全衛生と健康に関する課題を明らかにし、その課題解決のための方法論の構築を、生体センサや情報システムを活用して進めている（Isoyamaら2022）。本報告では、これまで我々が行ってきた三重県の女性農業者を対象にしたアンケートによる仕事における体調不良の現状と、職場や家族から受けている支援の現状、女性用スマートウェアを活用した体調不良の評価、女性特有の健康問題を有する者のプレゼ

ンティーズムの現状について調査した概要を報告し、今後の農業における健康支援方法について議論する。

2. スマートウェアによる生体情報モニタリング

(1) 生体情報の取得

これまでの計測で使用したスマートウェア (Smartfit: 倉敷紡績株式会社) を図 1 に示す。肌着の内側に伝導性繊維や伝導性シートが設置されており、心臓の電氣的活動を計測することで心拍数を算出できるものである。スマートウェア中央に取り付けられた生体センサ (WHS-1 または WHS-3: ユニオンツール株式会社) は心拍センサに加え、加速度センサ、温度センサも内蔵されており、Bluetooth などを活用した情報端末との連携が可能になっている。スマートウェアを活用することで、仕事中心拍数や身体活動量などの生体情報を計測することができる。計測者は、それぞれの出勤に応じた勤務開始時から勤務終了時まで着用し、勤務終了時に、勤務中に主観的な体調不良の症状があった場合その内容を記録した。



図 1 計測に用いた
スマートウェア
左：男性用 右：女性用

(2) 分析方法

心拍センサで測定した 30 秒ごとの心拍波形から算出した心拍数の中央値を心拍数 [bpm] とした。また、各心拍波形計測時の加速度 x 、 y 、 z 軸の指数移動平均成分を除去した 30 秒毎の 2 乗平均の平方根を加速度偏差 [活動量: G] とした。

体調不良の評価方法として、安静時心拍数を用いる。安静時心拍数は、健康状態を表す指標として提案されている。取得した生体データを用いた評価方法は、心拍数の極端な外れ値の影響を少なくするために、加速度偏差の各サブ区間における中央値を計算し、最小二乗回帰を行い、回帰直線の切片心拍数を安静時心拍数とした。切片心拍数は、安静時心拍数の代用とみなすことができる。我々は、体調評価指標として切片心拍数を提案する。本研究は大阪大学大学院基礎工学研究科における人を対象とした研究に関する倫理委員会の承認を得て実施している。

3. 調査対象

アンケート調査は、三重県が農村において農業や地域活動に意欲的に取り組む女性を「三重県農村女性アドバイザー」として認定した者を対象に実施した。体調不良の内容は自身の年代を遡って 20 代から 60 代までのそれぞれの状況を記載してもらった。生体情報の取得及びアンケート調査の一部を株式会社浅井農園の従業員を対象に実施した。

4. 暑熱環境による体調不良

日本では過去 10 年間で 35℃ を超える猛暑日が増えている。このような高温の作業環境では、熱中症のリスクが高まる。一般人口を対象としたアンケート調査において、過去に熱中症を経験した人の割合は 30% 程度 (タニタ 2023) である。それに対し、我々が実施したアンケート調査結果では、111 人の有効回答の内、49% にあたる 54 人が熱中症を経験しており、その内 6 人が重症度分類で最も重いⅢ度の熱中症を経験していた (図 2)。この

ことは、女性農業者の労働環境がいかに過酷であり、農業における労働安全衛生の取り組みが大幅に遅れていることを示している。

また、働く女性の課題は、女性に適用可能な労働環境の安全基準が存在しないことにもある。例えば、熱中症予防のための現行の安全基準（熱環境の人間工学 JIS Z 8504：2021）の根拠は、男性のみを対象とした生理学的実験（上半身裸の男性が自転車をこぐ実験） [Lind(1963)]に基づいており、その基準をそのまま女性に適用するには無理がある。従来の生理学的知見では、女性は男性と比べて皮下脂肪層が厚く、高温の環境での断熱効果が大きいため、発汗量が少ないこと、性周期による体温変動 0.3～0.5℃が存在することが知られている。それらを踏まえれば、女性は男性と比べて、高温環境下での体温調節能力が低く、暑熱負担が大きい可能性がある。

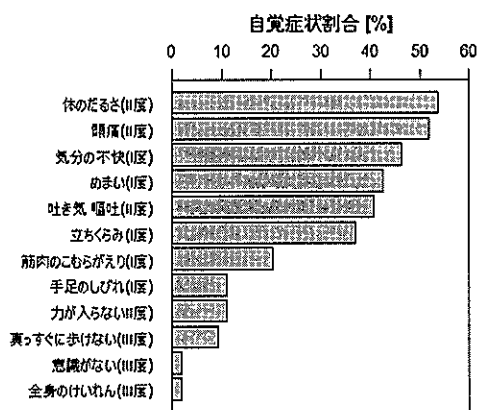


図 2 熱中症既往者の自覚症状割合

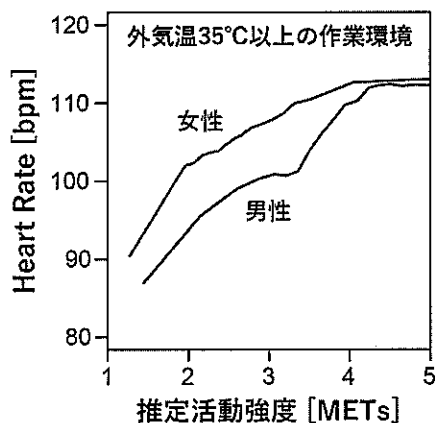


図 3 高温環境下の心拍応答の男女比較

図 3 に高温環境下の心拍応答の男女比較を示す。推定活動強度が高い時は男女とも同等の心拍数になるが、低い時は女性の心拍数は高くなっている。このことは、女性は男性と比べて暑熱負担が大きいことを示唆している。また、図 4 に女性労働者に観察された心拍応答を示す。体調不良の自覚症状のない日の切片心拍数は 85bpm 程度だが、暑熱による頭痛・眠気を感じた日は約 105bpm であった。このことは、切片心拍数による体調不良の評価ができる可能性を示している。

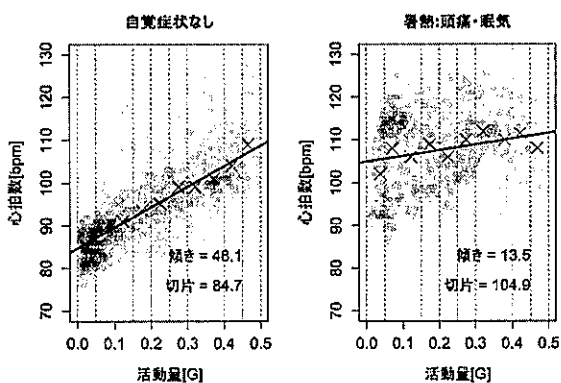


図 4 暑熱による体調不良時の心拍応答
* 年齢 26 歳, BMI18.7

5. 女性特有の体調不良と職場の支援

表 1 に月経及び更年期症状が要因で仕事につらい思いをした経験の状況を示す。78.6%が月経により仕事につらい経験があると回答し、64.6%が更年期症状により仕事につらい思いをしたと回答した。表 2 に年代別の女性特有の体調不良の有無を示す。いずれの年代も約 4 割～5 割が女性特有の体調不良を有すると回答した。

一方、表 3 に年代別の女性特有の体調不良時における職場や家族のサポートの有無を

示す。いずれの年代も約6割はサポートがないと答えた。表4は、年代別の女性特有の体調不良時における職場や家族のサポートの内容を示す。大丈夫と声をかけられたなどの内容を「家族・職場内の声かけ」、臨時雇用や親族が農作業を手伝ったなどの内容を「作業の交代」、家族が家事を手伝ったなどの内容を「家事

の交代」、休みをとらせてもらったなどの内容を「休暇」、立ち仕事を座れるように改良したなどの内容を「作業方法の変更」とし分類している。60代を除くいずれの年代もサポートの内容は「休暇」が中心であった。「家事の交代」は40代以下が20%台であるもの高くはなかった。また「作業方法の変更」は30代と40代に1件ずつあるのみであり、その内容は「立ち仕事を座れるように変更してもらった」であった。

表1 工作中的の体調不良経験の有無

回答	要因	
	月経 n=83(%)	更年期症状 n=96(%)
ない	18(21.7)	34(35.4)
たまにある	41(49.4)	56(58.3)
毎回ある	24(28.9)	6(6.3)

表2 年代別女性特有の体調不良の有無

回答	年代				
	20代 n=78(%)	30代 n=79(%)	40代 n=79(%)	50代 n=75(%)	60代以上 n=48(%)
ない	44(56.4)	38(48.1)	47(59.5)	34(45.3)	26(54.2)
ある	34(43.6)	41(51.9)	32(40.5)	41(54.7)	22(45.8)

表3 年代別女性特有の体調不良時における職場・家族のサポートの有無

回答	年代				
	20代 n=34(%)	30代 n=41(%)	40代 n=32(%)	50代 n=41(%)	60代以上 n=22(%)
ない	21(61.8)	22(53.7)	19(59.4)	26(63.4)	13(59.1)
ある	13(38.2)	19(46.3)	13(40.6)	15(36.6)	9(40.9)

表4 年代別女性特有の体調不良時における職場・家族のサポート内容

サポート内容	年代				
	20代 n=17(%)	30代 n=22(%)	40代 n=14(%)	50代 n=15(%)	60代以上 n=11(%)
家族・職場内の声かけ	2(11.8)	4(18.2)	1(7.1)	3(20.0)	3(27.2)
作業の交代	0(0)	2(9.1)	1(7.1)	2(13.3)	4(36.4)
家事の交代	5(29.4)	5(22.7)	4(28.6)	1(6.7)	2(18.2)
休暇	10(58.8)	10(45.5)	7(50.0)	9(60.0)	2(18.2)
作業方法の変更	0(0)	1(4.5)	1(7.1)	0(0)	0(0)

女性特有の体調不良に関し、Tanakaら(2013)は日本人女性の74%に月経随伴症状があると報告している。我々の調査においても同等の結果が得られ、労働中の月経支援は、農業においても共通課題となる状況が明らかになった。次に、更年期症状に関し、厚生労働省(2022)が行った更年期症状・障害に関する意識調査では50代女性の47.2%に更年期症状が疑われる結果となっている。本調査の質問内容と質問方法が異なることから、単純な比較はできないが、同等レベル以上の更年期症状を有する者がおり、女性農業労働者の更年期支援の必要性があると考えられる。

ここで職場の健康支援を検討するために、現状の職場の支援として「作業方法の変更」が30代と40代に1件ずつあることに注目したい。体調不良が発生した際に、休暇を取ることが第一選択であることに間違いはないが、作業量は減少していないため、残された者の負担が増加する。そこで、体調不良の程度が小さい場合、作業方法の工夫による女性農業者に対する職場の支援は、改善の余地が大きいと考えられる。

体調不良の評価に関し、図5は、図4と別の女性労働者に観察された心拍応答であり、体調不良の自覚症状のない日の切片心拍数は78bpm程度だが、月経前症候群（PMS）により腹痛・腰痛を感じた日は約84bpm、月経により腹痛・頭痛を感じた日は約88bpmであった。このように切片心拍数の上昇は、体調不良や月経随伴症状に関係していることが観察された。

したがって、暑熱環境による体調不良も含め、本研究のアプローチは、月経随伴症状を含めた何かしらの体調不良の可能性を検知することができる。労働者の生体データは、労働者のつらさのみえる化ができる可能性がある。このことはオペレーションの変更、作業環境の改善や作業衣の変更など、女性農業労働者が働きやすい安心・安全な職場の実現に貢献することが期待される。

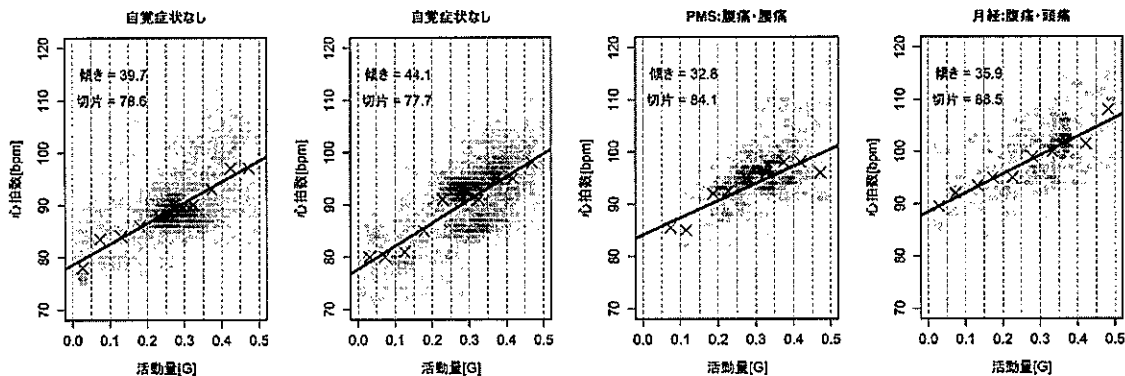


図5 月経随伴症状による体調不良時の心拍応答 *年齢31歳、BMI20.1

6. 女性特有の体調不良による労働損失

体調不良が経営に与える影響を評価するために、業務パフォーマンスの評価方法の調査手法である The Quantity and Quality method (Nagataら2018) を用いてアンケートを行った。表5にその結果を示す。時間あたりの労働単価は、2023年の最低賃金の全国加重平均、時給1004円を採用した。

表5 女性農業者の労働損失

要因	回答者数		プレゼン	アブセン	A+B	プレゼン
	N	うち症状有 N	ティーズム(A) ¥/年/人	ティーズム(B) ¥/年/人	¥/年/人	ティーズム 比率
月経	50	48	90,634	13,387	104,021	0.87
更年期症状	94	41	279,137	28,210	307,347	0.91
その他の不調	113	56	335,531	54,503	390,034	0.86
計	113	77	449,154	63,004	512,158	0.88

月経による体調不良時の労働損失は約10万円/年/人、更年期症状による体調不良時の労働損失は約30万円/年/人、その他の体調不良は約40万円/年/人であった。労働損失の内訳は、プレゼンティーズムが約9割を占め、アブセンティーズム²⁾による損失は約1割

であることから、体調不良を抱えたまま労働を継続し、生産性が低下している状況にあると推察される。Nagataら(2018)の報告では男女含め3,055\$/年/人のプレゼンティーズムによる損失があると報告しており、大きく離れた結果ではない。

働く女性に必要な支援を考える時に、労働者の健康状態に対する投資を行うことにより、生産性が改善される可能性がある。特に女性特有の体調不良が、病気ではないからと我慢を強いられる場合が多い。そのため、治療が必要なケースであっても、適切な治療につなげられていない例が存在し、典型的症状の緩和法も十分には確立していないことから、職場で実践できる作業の工夫や、オペレーションの工夫について検討の余地が大きいと考えられる。

7. おわりに

これまで、アンケートと生体計測により、女性の労働安全衛生と健康に関する課題を明らかにしてきた。しかし、今後はより女性に最適化した体調評価法の確立が必要である。さらに、農作業の環境では、筋骨格系障害の予防、疲労蓄積の予防などについても、女性の特性を考慮した対策が必要であり検討を進めていく。

注

- 1) WHO（世界保健機関）によって提唱された健康問題に起因したパフォーマンスの損失を表す指標。欠勤にはいたっておらず勤怠管理上は表に出てこないが、健康問題が理由で生産性が低下している状態を指す。
- 2) 身の体調不良が原因による遅刻や早退、就労が困難な欠勤、休職など、業務自体が行えない状態を指す。

8. 引用・参考文献

- [1] 経済産業省「働く女性の健康推進に関する実態調査」https://www.meti.go.jp/policy/mono_info_service/healthcare/downloadfiles/H29kenkoujyummyou-report-houkokusho-josei.pdf
- [2] 厚生労働省「更年期症状・障害に関する意識調査」https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryuu/kenkou/undou/index_00009.html
- [3] タニタ「熱中症に関する意識・実態調査 2023」を実施
<https://www.tanita.co.jp/news/2023/0727/5359/>
- [4] 農林水産省「女性農業者が輝く農業創造のための提言～見つけて、位置づけて、つなげる～」https://www.maff.go.jp/j/study/women_empowerment/index.html
- [5] Y. Isoyama, et al. 「Heat Stress Assessment using a Wearable Biosensor Network in Workplace Environments」 IEEE 4th Global Conference on Life Sciences and Technologies (LifeTech), 2022
- [6] T. Nagata, et al. 「Total Health-Related Costs Due to Absenteeism, Presenteeism, and Medical and Pharmaceutical Expenses in Japanese Employers」
J Occup Environ Med 2018 60(5)
- [7] E. Tanaka, et al. 「Burden of menstrual symptoms in Japanese women: results from a survey-based study」 J Med Econ 2013, 16

新規就農者支援に関する『見える化』手法の研究

—新規就農者定着促進のために普及組織がすべきこと—

○金丸 隆¹⁾ 関尾 政典²⁾ 関戸 章一³⁾

1) 福岡県筑後農林事務所八女普及指導センター 2) 岐阜県病害虫防除所 3) 全国農業改良普及支援協会

緒言

普及活動における新規就農者の支援については、各都道府県とも重点課題として位置づけられている。しかし、近年は、赴任地における普及指導員の勤務年数の短縮化、広範囲の異動により支援状況及び支援効果等について、その継続性が難しくなっている。

農大は就農や就業、指導者等農業の担い手育成を目的に設置された研修教育機関であり、カリキュラムも座学的な学習の他、圃場での作業を通じた実習による学習を中心に構成されている。受講する学生の属性は様々であり、農業経験に関して言えば、未経験で非農業系高校の卒業生が大部分を占めている。農家子息で就農を目指す学生も少数派となっている。

農家子息や農業高校卒業生が大部分を占めていた頃は農作業に関しては、家業の手伝いを通じて自然と身に付けている学生が多かったことから、チェックシートによる技術・知識習得度測定の考え方は存在しなかった。しかしながら農業未経験及び農家子息でありながら家業の手伝い未経験者が増えている現状においては、技術・知識習得度に関して客観的に把握しておく必要性が生まれてきた。また、卒業後の就農や就業についても、受け入れた生産現場においては期待通りの能力が発揮できずに早期離農の事態が起きており、就農定着が大きな課題となっている。

普及研究では、千葉県及び東海ブロックにおいて、新規就農者に関する計画的な就農支援活動方法について先行研究も行われている。しかしながら、新規就農者の参入形態が多様となる中、支援に対する課題として、①知識や技能を伝える難しさ、②新たに得た知見から普及活動における担い手の育成、③今後の新規就農者の育成展開、等の課題が出てきている。

そこで、就農・就業に必要な技術及び知識スキルについてその習得度を経時的に把握し、その変化を明らかにすることで、就農・就業当事者自らがこれまで農大で得た技術や知識について認識してもらうスキルアップチェックシート（以下、チェックシート）の活用について実用性を検討した。併せて、農大及び研修機関における研修環境について世代比較での意識調査を行い、今後の研修方法について課題の抽出を行った。

試験研究方法

1 調査研究の方法

1) 調査の対象

A 県では、A 県農大在学中に花きを専攻した卒業生 4 名を対象とし、一部、親子で在学した卒業生を含めた。(表 1-1)

B 県では公的機関が運営するイチゴ研修施設修了生 8 名を対象として、別途、親子で県立農大の卒業生を対象とした。(表 1-2)

C 県では、主に令和元年度から 3 年度に農大を卒業した 9 名を対象とし、内 2 組は親子で在学した卒業生を含めた。(表 1-3)

表 1-1 A 県の調査対象農家 (4 名)

	A 氏	B 氏	C 氏	D 氏
部門	切り花	切り花	枝物花木	電照キク
年齢	57 歳	26 歳	23 歳	22 歳
出身	兼業農家	兼業農家	非農家	専業農家
出身高校	普通	普通	農業系	農業系
就農(業)年数	30 年目	6 年目	3 年目	2 年目
備考		A 氏子息		

表 1-2 B 県の調査対象農家 (8 名)

	A 氏	B 氏	C 氏	D 氏	E 氏	F 氏	G 氏	H 氏
部門	イチゴ	イチゴ	イチゴ	イチゴ	イチゴ	イチゴ	イチゴ	イチゴ
年齢	46 歳	34 歳	46 歳	31 歳	47 歳	56 歳	44 歳	37 歳
出身	兼業農家	非農家	非農家	兼業農家	非農家	非農家	非農家	非農家
出身高校	一般大学	一般大学	農業系高	一般大学	専門学校	一般大学	専門学校	一般大学
就農(業)年数	5 年目	4 年目	2 年目	5 年目	4 年目	3 年目	3 年目	2 年目
備考	農業系外	農業系外	農業系外	農業系他	建設系	工業系	農業系外	工業系

表 1-3 C 県の調査対象農家 (9 名)

	A 氏	B 氏	C 氏	D 氏	E 氏	F 氏	G 氏	H 氏	I 氏
部門	冬春 トマト	冬春 トマト	夏秋 トマト	夏秋 トマト	露地野菜	肉用牛	夏秋 トマト	夏秋 トマト	夏秋 トマト
年齢	53 歳	22 歳	24 歳	24 歳	25 歳	23 歳	22 歳	58 歳	30 歳
出身	専業農家	専業農家	兼業農家	非農家	専業農家	非農家	専業農家	専業農家	専業農家
出身高校	農業系	普通	農業系	農業系	普通	農業系	普通	農業系	農業系
就農(業)年数	33 年目	1 年目	4 年目	4 年目	3 年目	3 年目	2 年目	38 年目	10 年目
備考		A 氏子息							H 氏子息

2) チェックシートの作成

考案したチェックシートは金丸が GAP におけるリスクチェックシートを参考に作成し、現場指導職員の意見を取り入れながら、農大卒業生として必要と思

われる農作業の基本的なスキルを20区分、119項目におよぶチェックシートを作成した。当初は、担当部門であった花きに関する項目を中心に作成したが、本研究では、花き部門以外でも利用できるように共同研究者間でチェック項目を検討し、一部の加筆修正を加え、アンケート調査に備えた(表2)

表2 スキルアップチェックシート

知識・技術スキルアップ チェックリスト	
【○】できる 【△】まあまあできる 【×】あまり自信がない	
No	区分
1: 除草作業	
1	知 除草作業の意味を理解している
2	実 手取り除草を手際よくできる
3	実 道具を使った除草ができる
4	実 鉢物花きの除草作業ができる
5	実 草刈り機の混合油調製ができる
6	実 平地の草刈りができる(刈る順序、刈り残しなし)
7	実 刃の交換ができる
8	実 斜面の草刈りができる
9	実 混合油の調製ができる
10	実 溢さず給油ができる
11	実 エンジンの始動ができる
12	実 溝周辺の草刈りができる(溝に草を落とさない)
2: 耕運作業	
1	知 耕うん作業の目的を理解している
2	実 混合油の調製ができる
3	実 溢さない様に給油ができる
4	実 エンジンかけ等の運転操作ができる
5	実 走行操作ができる
6	実 ハウス内での耕うん走行ができる
7	実 ハウス内での旋回ができる
8	実 作業後の機械洗浄作業ができる
9	実 アタッチメントの着脱ができる(三点リンク)
10	実 露地圃場の耕耘ができる(順序)
11	実 ロータリの爪交換ができる
3: 小農具・工具	
1	知 基本的な小農具・工具の名称がわかる
2	実 基本的な小農具・工具の保管場所がわかる
3	知 基本的な小農具・工具の部位や構造を理解している
4	知 道具や工具の使い方を理解している
5	実 作業に応じた小農具・工具の選定ができる
6	実 目的に応じたハサミの使い分けができる
7	実 道具の手入れ(洗浄含む)ができる
8	実 運搬車を使用できる
9	実 三角ホーで除草することができる
4: かん水	
1	知 かん水の目的を理解している
2	実 高温期における水温状態を確認してかん水できる
3	実 生育ステージに合わせたかん水ができる(水圧、ハス口の向き等)
4	知 かん水不足の症状がわかる
5	知 かん水方法の違いとその効果について理解している(葉水、ジョロかん水、かん注、灌水、底面吸水、紐吸水、点滴かん水等)
6	実 No.4について水圧を考慮して実際にかん水ができる
7	実 適切なかん水チューブの選定ができる
8	実 かん水チューブの設置ができる
5: ハウス管理	
1	実 スプリングの脱着ができる
2	実 ハウスのフィルム展張の流れがわかる
3	実 パイプカッターで直管パイプを切断できる
4	実 クロスバンドの脱着ができる
5	実 ハウスバンドを結ぶことができる
6	実 内張カーテンの装着ができる
6: 温度管理	
1	実 温度管理基礎の操作ができる
2	実 手動での開閉作業ができる
3	実 季節毎に変わる温度管理方法を理解している
4	実 ハウス環境(温度や湿度)の状態がある程度体感でわかる
5	実 生育の状況や土壌水分状態等を見て温度管理ができる
7: 播種作業	
1	実 セルトレイに正確に播種できる
2	実 セルトレイに用土を正確に詰めることができる
3	知 品目に応じたセルト成型レイを選択して播種できる
4	実 種子の大きさに応じて効率的に作業できる様に工夫ができる
5	実 種子の大きさや発芽特性を理解して覆土ができる

8: 切り花栽培	
1	実 ネット張り作業に必要な資材を理解している
2	実 ネット張り作業ができる(紐結び含む)
3	実 作物の成長に合わせたネット位置の調整ができる
4	実 作物に応じた芽摘み作業ができる
5	知 摘蕾、剪定、摘心などの目的を理解している
6	実 摘蕾、剪定、摘心(ピンチ)作業ができる
7	実 適正な位置での収穫作業ができる
9: 鉢物栽培(苗物含む)	
1	知 用土の種類とその特性を理解している
2	実 用土の配合ができる
3	実 鉢上げ作業ができる
4	実 全体が浸透するようなかん水ができる
5	実 水分状態の判断ができる
10: 出荷調整	
1	実 決められた規格に調整ができる
2	実 結束や包装作業ができる
3	実 不要な枝や芽、花蕾等を除去して調整ができる
4	実 作物のボリュームに応じて適切な大きさの包装を選定できる
5	実 各種水揚げ方法と実践ができる
6	知 各品目毎の販売価格が判断できる
11: 栽培計画	
1	実 ハウス及びほ場の面積が概ね分かっている
2	実 作物に応じた施肥量が計算できる
3	実 作物に応じた株間、条間、植付本数を決められる
4	知 作物の栽培期間を概ね理解している
5	知 作業ピークの時期を理解している
6	知 時期に合わせた品種選定ができる
12: ハウス部材関係	
1	実 バッカーの脱着ができる
2	実 天井フィルムを展張する流れがわかる
3	実 ピネットの脱着ができる
4	実 支柱立てに用いるクロスバンドの脱着ができる
5	実 インパクトドライバーで直管パイプのビス留めをすることができる
13: 定植準備	
1	実 肥料を手散布で均一にできる
2	実 追肥作業で作物に直接かからない様に施用できる
4	実 植穴を等間隔に空ける事ができる
5	実 育苗トレイから、根鉢を崩さない様に抜き取る事ができる
6	実 定植ができる
14: 畝立て	
1	実 管理機で畝立てができる
2	実 平ぐわで畝溝、畝肩の整備ができる
3	実 レーキや平ぐわ等で定植面の均平作業ができる
15: マルチ張り	
1	実 マルチ栽培の目的やその効果を理解している
2	実 マルチを畝の形状に合わせて展張する事ができる
3	実 マルチ張りに必要な道具を揃えることができる
4	実 栽培終了後のマルチ除去作業の手順を理解し実践できる
16: 施肥	
1	知 作物に合わせた施肥設計ができる
2	知 土壌分析結果(pH, EC)を見て施肥設計ができる
3	知 養分不足の症状がわかる
17: 病害虫・生理障害	
1	実 ハダニ、アブラムシ、アザミウマ、コナジラミ、ヤガ類の判別ができる
2	知 灰色かび病、うどんこ病等の判別ができる
3	知 生理障害と薬害の区別判別ができる
4	知 虫に合わせた防虫ネットの選定ができる
5	知 適切な鳥獣害対策ができる
18: 農薬の散布	
1	知 農薬の選定ができる(登録・混用を確認できる)
2	実 希釈倍率の計算ができる
3	実 適正に農薬の調製ができる
4	実 背負い動力噴霧機で薬液散布をすることができる
5	実 動力噴霧機で薬液散布をすることができる
6	実 残った薬液の処理、噴霧機の清掃ができる
19: 蒸気消毒作業	
1	知 作業の目的とメカニズムを理解している
2	知 作業に必要な機械と装置の種類を理解している
3	実 作業に関連した作業準備及び片付け作業ができる
20: 新技術に関すること	
1	知 スマート農業の意義について理解している
2	知 スマート農業技術の利活用について理解している
3	知 スマート農業技術の効果について理解している
4	知 環境測定装置の数値の見方を理解している
5	実 ドローンの操作ができる

3) アンケート調査の実施

習得度の変化を捉えるため、自己申告を基本に下記の通り記入を依頼した。

- ・評価基準を「○：できる、△：まあまあできる、×：あまり自信がない」
- ・評価基準年を「①農大入学前、②農大卒業時、③現在（R5年）とした。
- ・上記で記入した○、△、×のデータ集計値を指数化して比較した。

なお、B県の調査では、①研修実施前、②研修終了後、③現在（R5）に置き換えて調査を実施した。

2 調査結果

20 区分、119 項目に及ぶ内容は実技スキルと知識スキルで構成されており、区分によっては実技スキルと知識スキルの構成割合が異なり、全体的な変化に加え、実技スキルと知識スキルの構成割合の違いについても検証した。

1) スキルアップチェック項目の分類

各分類におけるチェック項目数は5～12と幅があるが、数や割合を勘案して4つに分類した(表3)。

表3 スキルチェックリストの分類

分類	分類根拠	具体的な作業項目等 ※()はリスト数
I類	実技スキル主体	除草作業(12)、耕うん作業(11)
II類	知識スキルを一部含む	ハウス管理(6)、温度管理(5)、ハウス部材関係(5)、定植準備(5)、マルチ張り(4)、畝立て(3)
III類	知識スキル割合が多い	切り花栽培(7)、出荷調整(6)、農薬の散布(6)、鉢物・苗物栽培(5)、は種作業(5)、小農具・工具(9)、かん水(8)、栽培計画(6)
IV類	知識スキル主体	病虫害・生理障害(5)、施肥(3)、蒸気消毒(3)、新技術(5)

2) チェックリストを使った知識・技術習得度の変化

(1) 県農大（A県、C県）

○、△、×の発生割合では、全体的に農大における実習経験を重ねることで、A県では○の割合が入学前は4～33%であったが、卒業時は17～71%、就農現在では71～94%、C県では○の割合が入学前は1～39%であったが、卒業時は21～62%、就農現在では39～98%、と習得度の向上は見られている。中でも実技スキルの割合が高いI類、II類については、ほぼ「○」になる。

一方、知識スキルが増えるIII類、IV類については○の割合がやや低くなり、△の割合が高くなる傾向が見られた。その要因としては知識スキルについては、計算力や情報分析、経営的な判断を伴う内容が含まれるため、更なる経験の積み重ねや努力が必要となる(表4-1、4-2)。また、県農大では生産現場とは作業環境が異なり、栽培品目や使用する機械の使い勝手、作業規模や

手順等の違いにより、農大で学んだことが生かせないことが主な要因と思われる。

表 4-1 A 県におけるスキルチェックリストの時系列比較

分類	調査基準	A 氏			B 氏			C 氏			D 氏		
		○	△	×	○	△	×	○	△	×	○	△	×
I 類	入学時	8	9	6	5	2	16	2	6	15	4	1	18
	卒業時	23	0	0	9	5	9	7	10	6	6	14	3
	現在	23	0	0	18	3	2	19	4	0	16	6	1
II 類	入学時	4	17	7	2	6	20	0	0	28	14	5	9
	卒業時	22	6	0	6	14	8	23	5	0	22	3	3
	現在	28	0	0	21	0	7	26	1	0	23	2	3
III 類	入学時	4	33	15	1	15	36	3	8	42	21	13	18
	卒業時	40	12	0	4	33	15	41	12	0	40	8	4
	現在	52	0	0	39	10	3	49	4	0	42	5	5
IV 類	入学時	0	2	14	0	7	9	0	0	16	0	9	8
	卒業時	1	8	7	1	6	9	0	13	3	12	2	3
	現在	9	5	2	7	7	2	0	13	3	11	3	1
○、△、 ×の発生 割合%	入学時	13	51	35	7	25	68	4	12	85	33	24	45
	卒業時	72	22	6	17	49	34	60	34	8	67	23	11
	現在	94	4	2	71	17	12	79	18	3	77	13	8

表 4-2 C 県におけるスキルチェックリストの時系列比較（一部）

分類	調査基準	A 氏			B 氏(A 氏子息)			C 氏			H 氏			I 氏(H 氏子息)		
		○	△	×	○	△	×	○	△	×	○	△	×	○	×	×
I 類	入学時	1	7	14	4	3	15	7	11	4	22	0	1	13	2	8
	卒業時	21	1	0	14	7	1	19	3	0	23	0	0	14	2	7
	現在	21	1	0	15	6	1	22	0	0	23	0	0	23	0	0
II 類	入学時	0	8	20	5	9	14	3	3	22	28	0	0	16	9	3
	卒業時	13	15	0	14	13	1	10	16	2	28	0	0	22	6	0
	現在	28	0	0	18	9	1	27	1	0	28	0	0	28	0	0
III 類	入学時	0	5	35	0	9	37	0	9	36	33	0	0	13	25	2
	卒業時	26	14	0	22	24	0	14	27	4	33	0	0	31	7	2
	現在	40	0	0	27	19	0	40	5	0	33	0	0	38	0	2
IV 類	入学時	0	0	16	0	0	16	0	0	16	8	0	0	0	5	11
	卒業時	0	15	1	5	10	1	6	6	4	12	0	0	0	11	5
	現在	15	0	1	9	6	1	11	1	4	12	0	0	12	3	1
○、△、 ×の発生 割合%	入学時	1	17	71	8	18	69	8	19	66	99	0	1	39	38	22
	卒業時	50	38	1	46	45	3	41	44	8	100	0	0	63	24	13
	現在	87	1	1	58	34	3	84	6	3	100	0	0	94	3	3

分類別では実習による取得項目がほとんどである I 類及び II 類では、個人差はあるが、入学前の状況と比較して卒業時には多くが「○」となり、現在ではほとんどが「○」となった。一方、知識スキルの習得が徐々に増える III 類、IV 類となると、「○」の割合が低く、「△」の割合が高くなる傾向にあっ

た。理由としては就農・就業における活用場面や経験する機会が得られない等の理由が考えられるので、今後はさらなる検証が必要と思われる。

(2) 研修施設 (B 県) (※時系列比較一覧表よりデータ一部抜粋)

調査対象全員の研修前・研修後・現在のポイント平均値 (「〇」) の推移は下記のとおりである。

	研修前	⇒	研修後	⇒	現在
I 類	32%	→	72%	→	82%
II 類	42%	→	82%	→	92%
III 類	44%	→	80%	→	93%
IV 類	31%	→	57%	→	72%

II 類及び III 類については、研修前の習得度合いもやや高く、研修後も 8 割の水準となっている。また、就農後は 9 割近くの水準に達している。

一方、I 類は、研修前の習得度は低いものの、研修後は 7 割、就農後は 8 割と着実に技術を身に付けていると思われる。IV 類については、研修前の習得度も低く、研修後も 6 割弱となっており、就農後、7 割を超える程度となっており、農大卒業生と同様に、知識スキルが必要な項目については自信がない割合が高い傾向がみられた。

(3) 習得度の点数化比較

習得度を測定した〇、△、×を点数化して〇：5 点、△：3 点、×：1 点として集計を行った。なお、各項目の合計値から相対的な比較を行うために全ての項目が〇 (5 点) となった合計値を 100 として時系列に指数値で比較した。その結果、A 県及び C 県での調査事例では満点を 100 とした指数比較により、考察が容易となり、項目によってスコア上昇程度は差がみられるが、成長度が数値化され、どの項目が最も高くなったのかが明確となった。(表 5-1、5-2)。

表 5-1 スキルチェックリストの点数化比較 (A 県)

分類	No	区分		計	満点	チェック項目	A 氏			B 氏			C 氏			D 氏		
		知識	実技				入学時	卒業時	現在	入学時	卒業時	現在	入学時	卒業時	現在	入学時	卒業時	現在
I	1	1	11	12	60	除草作業	60	100	100	43	63	90	50	83	100	43	70	90
	2	1	10	11	55	耕運作業	67	100	100	38	56	85	24	38	85	27	60	82
II	5	0	6	6	30	ハウス管理	47	87	100	20	27	33	20	87	100	40	87	93
II	6	0	5	5	25	温度管理	44	92	100	20	60	84	20	92	100	44	84	92
II	12	0	5	5	25	ハウス部材関係	60	92	100	44	68	84	20	92	92	36	52	52
II	13	0	5	5	25	定植準備	60	92	100	44	68	100	20	100	100	92	100	100
II	15	0	4	4	20	マルチ張り	70	90	100	60	70	100	20	90	90	100	100	100
II	14	0	3	3	15	畝立て	60	100	100	20	60	100	20	100	100	33	87	87
III	8	1	6	7	35	切り花栽培	54	94	100	37	54	89	20	89	100	49	94	100
III	18	1	5	6	30	農薬の散布	47	87	100	20	33	93	33	100	100	47	100	100
III	10	1	5	6	30	出荷調整	67	93	100	40	73	100	20	87	100	80	87	87
III	9	1	4	5	25	鉢物栽培(苗物含む)	68	84	100	36	44	68	28	92	100	76	92	76
III	7	1	4	5	25	は種作業	36	92	100	20	28	100	20	92	100	100	100	100
III	3	3	6	9	45	小農具・工具	56	91	100	47	51	64	69	96	100	73	73	73
III	4	3	5	8	40	かん水	45	90	100	30	60	100	20	100	100	40	95	100
III	11	3	3	6	30	栽培計画	40	93	100	27	60	93	20	67	73	47	67	73
IV	16	3	0	3	15	施肥	47	60	100	47	47	73	20	60	60	20	87	73
IV	17	4	1	5	25	病害虫・生理障害	20	52	100	20	20	68	20	60	60	44	76	84
IV	19	2	1	3	15	蒸気消毒作業	20	47	60	33	47	87	20	60	60	47	100	100
IV	20	4	1	5	25	新技術に関すること	20	28	52	52	52	60	20	36	36	52	84	84

表 5-2 スキルチェックリストの点数化比較 (C 県)

分類	No	区分		計	満点	チェック項目	A氏			B氏(A氏の子息)			C氏			H氏			I氏(H氏の子息)		
		知識	実技				入学時	卒業時	現在	入学時	卒業時	現在	入学時	卒業時	現在	入学時	卒業時	現在	入学時	卒業時	現在
I	1	1	11	12	60	除草作業	18	88	88	38	75	78	78	85	92	92	92	92	62	65	92
I	2	1	10	11	55	耕運作業	53	100	100	35	85	85	45	96	100	93	100	100	71	71	100
II	5	0	6	6	30	ハウス管理	20	100	100	20	53	67	20	67	93	100	100	100	47	73	100
II	6	0	5	5	25	温度管理	28	100	100	44	76	76	28	76	100	100	100	100	76	92	100
II	12	0	5	5	25	ハウス部材関係	60	60	100	60	92	92	60	76	100	100	100	100	84	100	100
II	13	0	5	5	25	定植準備	28	76	100	84	100	100	44	84	100	100	100	100	100	100	100
II	15	0	4	4	20	マルチ張り	30	60	100	30	80	90	20	60	100	100	100	100	100	100	100
II	14	0	3	3	15	畝立て	20	60	100	47	87	100	20	60	100	100	100	100	73	87	100
III	8	1	6	7	35	切り花栽培	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
III	18	1	5	6	30	農薬の散布	20	73	100	27	80	87	20	73	100	100	100	100	73	93	100
III	10	1	5	6	30	出荷調整	20	73	100	33	80	80	20	47	87	50	50	50	60	67	73
III	9	1	4	5	25	鉢物栽培(苗物含む)	0	0	0	0	0	0	20	68	84	0	0	0	0	0	0
III	7	1	4	5	25	は種作業	20	100	100	20	68	68	20	60	100	40	40	40	76	92	100
III	3	3	6	9	45	小農具・工具	38	100	100	18	71	80	56	87	100	89	89	89	69	87	100
III	4	3	5	8	40	かん水	25	100	100	30	80	85	25	65	95	100	100	100	65	95	100
III	11	3	3	6	30	栽培計画	20	60	100	40	80	87	20	67	100	100	100	100	73	100	100
IV	16	3	0	3	15	施肥	20	60	100	20	60	73	20	73	87	100	100	100	47	60	100
IV	17	4	1	5	25	病害虫・生理障害	20	60	100	20	76	84	20	84	100	100	100	100	36	52	100
IV	19	2	1	3	15	蒸気消毒作業	20	60	100	20	73	73	20	20	20	0	0	0	20	20	60
IV	20	4	1	5	25	新技術に関すること	20	52	84	20	68	84	20	60	84	0	80	80	20	52	84

(4) 県農大卒業後、研修施設修了後の習得度変化

県農大では、非農家及び普通高校出身の学生は、入学時においてチェックシートのほとんどの項目で×が付されるのに対し、卒業時にはそれらの多くが△や○に移行しており、実習による農作業や機械操作の能力向上が認められる。このことは、農業の担い手及び技術指導者の育成という農大の目的に対して、役割を十分に果たしていると言える。

一方、B 県の調査事例でも A 県、C 県と同様な傾向がみられ、当調査手法により、スキルアップの見える化により、農業技術及び知識習得度変化の数値化が可能であると示唆された。なお、B 県の研修施設の調査結果について前職の関係性を補足説明する。8 名中、前職が農業関係は 1 名であったが、建設・土木関係が 3 名おり、農業関係経験者は、基本的な用語や技術などに触れており、研修前のポイントが高かった。また、建設・土木関係経験者は、施設設置や機械操作等で前職の経験を活かしていることが伺えた。なお、上記以外として事務経験者もいたが、知識スキルである計算力や情報分析、経営的判断等については、経験値を生かしていることを知ることが出来ている。

3) チェックシートの親子調査

(1) 習得スキルに関する示唆

農大卒業生の中には農大での経験の蓄積や人脈の拡がりを伝える目的で子息に農大入学を勧める場面がみられる。当然ながら、親の世代には言葉すらなかった GAP、IPM、スマート農業、みどりの食料システム戦略や食料安全確保等、農業を取巻く環境は変化、多様化している。

親子調査においては、親世代では家業の手伝いが常態化している時代であり、農大入学前でも「○」の割合が高く、個人差は見られるが、入学前から習

得度スコア合計が100に近い事例も散見され、入学前からある程度のスキルを有していることを示す結果が得られている。一方、子世代では入学時のスコア合計値が20という低いスコアの卒業生も多かった。つまり、親の方が子よりも入学時はスキルが高いものとなっている。子世代では家業である農業の手伝いについて、機械化や装置化により親世代ほど手伝いをする機会が少なくなっているなど、家業への従事機会が減り、「×」の割合が高くなっていると考えられた。しかしながら、農大での経験値が「△」や「○」の割合向上に影響を与えていることは明らかであるものの、親世代には及んでいない。また、就農後は必然的に作業管理や経営管理において分担され、すべての作業項目が「○」とはならない。つまり、就農後に必要なスキルについてチェックシートの更新が必要と思われた。

今回の調査において、農家として自立していく過程では、習得スキルが変わっていくことが示唆された。よって、経営スキルを追加するなど、農業者から経営者として育成を図るためのチェック項目の作成により、成長度の測定ができ、このことは、経営主が雇用者のマネジメントの手法として活用できる可能性があると思われる。

(2) 農大及び研修施設の充実化に向けて

親子調査における聞き取りでは、「農大施設が古い」等の厳しい意見もある一方で、親、子ども農大に期待することとして「仲間づくり」「資格取得」を上げており、C県では全寮制を維持していることから、いわゆる“同じ釜の飯を食った仲間”としての付き合いが、卒業後も維持されていることが確認できた。しかし、Z世代とも表現される最近の学生については、寮生活を楽しめる学生はこの上ない農大ライフを送っているのに対し、そうでない学生は寮生活が苦痛でしかないことも指摘された。また、コロナ禍にあって、それまでの相部屋を個室化するなど、新たな対応も必要となっている。

3 残された課題

1) チェックシートの更新

近年の農大に求められるのは、栽培技術（実技スキル）の習得に加えて、経営能力の向上、環境保全型農業の推進、労働環境の改善等、多岐にわたっており、これらを加えて調査をするために、今回のチェックリストのベースとなったGAP評価手順を参考にしながら、チェックリストの改善、更新を検討する。

また、研修施設は、「イチゴ」に特化していたが、項目の見直しにより、各品目に合わせ、技術の理解度・習得度の把握資料として、当調査シートが有効であることが見受けられた。近年、UターンやIターン就農者が増加傾向にある中では、普及指導員が重点的に指導・支援する事項が明確となり、効

果的・効率的な普及活動の支援ツールとしての検討も必要と思われる。

2) 農業大学校卒業生に対する親子調査

親が子に対して、農大のことをどのように伝えているか、子が親を見て自分も農大に進学したいと思えているか、といった観点などから、今回の調査を深掘りする必要がある。

3) 農業大学校(研修施設)と普及組織における情報共有・連携

かつて多くの普及指導員が持ちあわせていた観察眼の視点を見える化することによって普及組織としての共有化を図ることによってスキルアップが図られると思われる。

今回の調査では、農大職員の異動が早く必ずしも専門性を持った職員が配置されるとは限らない、といった意見が聞かれた。普及指導員が農大に異動する場合には、農大のカリキュラムに合致した専門性を考慮するとともに、在任期間の長期化が必要と考えられた。また、農大卒業生の就農にあたっては、新規就農や親元就農の場合はその存在が普及組織にも周知、認識されるが、雇用就農の場合には普及組織に認識されないまま農業に従事している事例があり、農大と普及組織との一層の情報共有及び連携が必要であることも示唆された。

農大(施設)生活及びあり方に関するアンケート調査 (一部抜粋)

	県名	主な回答(表現は一部加工)
① 農大(施設)に対する期待	A	基礎知識の習得。交友関係、社交性、信頼できる友人、多様な人材と接する幅広い学習範囲
	B	親強い農業者。学校生活での良否について教育を。対応力 子学校行事、イベントは良かった。寮規則に不満
	C	交友関係。基礎的知識習得。卒業生とのつながり。
②期待通りの子供の成長は?	A	子基礎的知識の習得、意見発表は良い動機付け、学習環境は想像以上に良い。コロナ渦で行動制限
	B	親期待通りの成長。相乗効果。 子期待通り。施設が使いにくかった
	C	仲間づくりできた(卒業後もつながっている)。寮生活では①良かった、②期待外れ。
③お子さんの知識・技術修得変化	A	親4HC活動に対する積極性向上、責任感が増した。経営移譲に期待。花に対する関心の高まり
	B	親農大卒業というステータスで農地集約実現。周辺からの期待が大きい。地域農業をけん引。 子変わった。高校とは違う。父が未知な知識得た。手法の比較できた
	C	親微妙だがますます。子変わっていない。自立した。生産意欲が増した。親子での共通話題増えた。
④卒業後のお子さんは即戦力になりましたか?	A	作業面では即戦力。部門を任せた。自己判断は難しい。基礎的な知識が生かされている。
	B	親即戦力。ステップアップしている。育成は教育者スキルが大事。机上の空論でなく実践主義。 子即戦力。農業機械演習がなく残念。
	C	親3年で一人前。卒業後に別の研修で交友関係広がる。

		<p>子後継者としての即戦力を自覚。即戦力ではないが、3年後に戦力。自覚ない、別部門で戦力に。</p>
⑤農大(施設)に対する要望、改善点がありましたか？(お子さんの姿を通して)	A	<p>親市場出荷を前提とした生産技術習得を。入学時の選考基準の厳格化</p> <p>子先進的農家留学の複数回体験。学生の学習意欲の差が大きい。学力の一定レベルの維持を。</p>
	B	<p>親農大教育には限界ある。指導者の継承。指導力の維持</p> <p>子指導者の専門性に疑問。察則の見直し</p>
	C	<p>親専攻する部分は深堀を。立地条件に限界</p> <p>子立地条件の再考。他学生とのトラブル対策。コロナ渦で行動制限。</p>
⑥理想と現実のギャップはありましたか	A	<p>子農大で得た知識を生かす場面がないことがある。現実の厳しさを痛感。</p>
	B	<p>親特にない。意思疎通が大事。常時危機意識。指導力不足</p> <p>子危険リスク回避のため、機械操作演習なかった。農大クオリティー向上を。</p>
	C	<p>子特になかった。現実の厳しさを痛感。作業のやり方に戸惑いあった。</p>
⑦新たな知識の修得、新技術への関心の高まり(GAP, スマート農業、有機農業)	A	<p>親今の経営は農大先輩との繋がりが転機。</p> <p>子スマート農業は有効である。中山間地域における農業経営は課題多い。スマート農業への知識は増えたが、生かす場面がない。</p>
	B	<p>親新技術への関心は高まった。管理技術向上</p> <p>子学べていない。他の専攻科との交流は良い。県内ネットワークがメリット</p>
	C	<p>子既に実践済。習得した知識が生かされている。GAPの実践。スマート農業の実践の場がない。</p>
⑧観察力(観察眼)・洞察力・コミュニケーション力	A	<p>親卒論発表に向けた準備が理論的な考察に生かされた。</p> <p>子観察力はついた。寮生活でコミュニケーション力は身についた。</p>
	B	<p>親仲間づくり大事で農大はその契機。4年大にはないメリット。洞察力ついた。</p> <p>子観察力は習得。切磋琢磨できた。能動的行動が大事</p>
	C	<p>子友達は出来た(できなかったが、相談はしている)</p> <p>会社組織内ではあるが、地域との接点は少ない。家族との会話増えた。</p>
⑨その他	A	<p>親2年間通した学習プランの検討。</p> <p>子施設環境は良い。科目によっては講義時間が短く残念。高温対策に対応した施設整備</p>
	B	<p>親経験は財産。人材は多様、生かすも殺すも指導者次第。理想と現実のギャップは指導者が教授すべき</p> <p>子学生に合わせた指導。資格習得しても実践なし。</p>
	C	<p>親子イベントには積極的に参加。施設は①古い②規模が小さい③丁度よい④自分には適合。講師との関係は良かった。</p>

4 謝辞

本研究において研究の趣旨を理解して、調査に協力していただいた、福岡県、岐阜県の農大卒業生の皆さん、栃木県の研修施設修了の皆さんに感謝を申し上げます。また、栃木県での現地調査にあたっては県上都賀農業振興事務所：松本副主幹に、調査結果の統計処理にあたっては、県経営技術課：篠崎主査に知見を頂き、重ねてお礼申し上げます。

混合研究法による農家の技術変革の復元

—東北タイの例と今後の協働への応用の展望¹⁾

ジョン・S・コールドウェル²⁾、アルニー・プロムカムブット³⁾

序説—背景と目的

普及学会は、ちょうど10年前の2014年に、学会改革に取り組んで、5年間かけて2020年に『農家・農村の協働とは何か』(佐藤ら、2020)という書物を出版するに至った。『協働』という言葉は、多様な農家・農村の当事者と支援者が共通の「場」(横山、2015)を作って手を組んで農家と農村の問題解決と発展のために一緒に働くことを意味する。

農業普及事業は、発足当時より現場レベルでは農家に寄り添って問題解決を支援しながら、地方自治体、県、および国の政策推進も担ってきたという二面性をもってきたといえる。しかも、行政の効率化のために、小規模な自治体が合併して大きくなってきたのと歩調を合わせたかのように、一人の農業普及指導員が対応すべき地域がより広範囲になってきた。普及指導員が農家と密接に接して働く姿勢を保つとしても、広範囲にすべての農家と同じ密度で接することができない。機会が減る直接接触を補うためには、地域全体の農家の考えを内部の目で知ってまとめる調査法と、他の支援者との「協働」の必要性が生まれる。

海外に目を向けると、普及指導員が受け持つ農家の数が日本よりもずっと多い。そこで、農家のグループを形成し、当事者の意思に基づいて支援活動を計画して実施するために様々な「参加型」手法が1980年代から開発されてきた。それらをまとめてAKIS(農業イノベーションと知識システム、(European Commission 2012))という名前でもとめる概念ができ、2015年に普及学会の年次大会のシンポジウムで取り上げられ、紹介された。また、同時並行的に東京農業大学を中心とする研究グループも、「人・地域づくりに貢献する主体形成・価値創造の農業・農村支援モデル」という名で、AKISとともに、「実践共同体」{Community of Practice, CoP}に注目して紹介し、日本内外の有効な事例を集めてまとめた(稲泉ら、2017、Wenger, 2002)。

また、医療界では、農業普及と同様に患者の当事者とその家族と密接に接触しながら病気の治療と予防のために働く人は、患者の感じ方や考えを内部の目で知るとともに、広範囲にまとめる必要性から、「混合研究法」が開発されてきた(Creswell, 2022, Creswell and Plano Clark, 2022)、Tashakkori and Teddlie, 2009, Tashakkori et al., 2021、抱井、2017)。混合と

- 1) 出典： この報告は、コールドウェル、ジョン・S、アルニー・プロムカムブット、2023. Technology change in dry season vegetable production: A comparison of two villages with and without a farmer group in Khon Kaen Province, Northeast Thailand, に基づいて要約し、考察を新たに執筆したものである。
- 2) 日本農業普及学会特別顧問、元国際農林水産業研究センター(JIRCAS)特別研究員
- 3) タイ国コンケン大学農業普及と開発学科准教授

とは、当事者の言葉などによる質的な情報と、統計学的に検証できる数量的な情報を一緒に収集・分析することを意味する。コールドウェルが 2010 年ごろ、タイでこの手法を知り、2015 年から上田とともに、農家の技術変革の過程を復元し、農家の主体的取り組みと外部情報をなぜ、どのように組み合わせたかを明らかにするために、2015–2017 年に秋田県大館市で調査手法を開発して実施した（コールドウェルと上田, 2015, 2016, 2017）。

それと並行して、コールドウェルとプロムカンブットが東北タイ・コンケン県において、東京農業大学の上述の研究プロジェクトの一事例として、農家グループの有無による技術変革への影響を検証するために、2016 年に概要調査を行なって 2 郡（アンブア）を選定した（コールドウェルとプロムカンブット, 2017）。そして 2017 年に秋田で開発した手法をタイの事情に合わせて改良し、その 2 郡の各一村における農家の 10 年間の技術変革の復元に取り組んだ。この報告においては、実践共同体（CoP）の有無を軸に、Caldwell and Promkhambut（2023）における主要な結果を解説したうえ、今後の普及活動と協働における利用の可能性について考察してみたい。

調査対象と方法

SS 郡の一村は、農家が 1994 年に郡普及所に働きかけ、生産販売組織の育成方法の研修と支援を受け、減農薬野菜の栽培法について東北タイ地域の元国立大学であるコンケン大学の技術的支援を受け、生産技術変革と市場獲得に成功し、村落学習センター（コールドウェルとペンクタム, 2022）を設立した。この村を実践共同体（CoP）をもつ村とした。そして類似の自然条件を持つ NSH 郡で、CoP を持たない一村を対照村とした。SS では CoP の代表と、NHS では村長との話し合いに基づいて、それぞれの村落から 7 人ずつの農家を選定した。

秋田で開発した調査法は、農家に 10 年前のヤマノイモの技術体系を種イモの準備から出荷まで、生産段階を 11 項目に分けてその順で語ってもらった。一方、タイでは、農家は、多数の野菜（SS では 18 種、NSH では 11 種、それぞれに共通する種類は 5 種）を栽培していたので、主要な野菜 4 種までランクしてもらった。これらの野菜のみを対象に、生産過程を植え方、水管理、および病害虫とその他の栽培技術の 3 つの大項目に分けて 10 年前の生産過程を語ってもらった。

農家が語りながら、研究補助者がキーワードや文を付箋に書いて、農家にも見られる大きなマトリクスに張り付けた。マトリクスの列は、4 種の主要野菜ごとに、生産過程の上述の 3 つの大項目に細分し、合計 12 列となった。マトリクスの行は、A) 10 年前の生産技術、B) 最初の技術変革（変革の内容、年、きっかけ、および変革から得た利益、利用した外来知識）、C) その後の技術変革（B と同じ詳細情報）、D) 今後への予想と希望、その他、という 4 つの大項目（それぞれ複数行からなる）に分けた。各野菜ごとに、生産過程の各段階の A) の欄に農家の語った言葉を付箋を貼ったあと、B) の欄に下がって該当する生産過程の

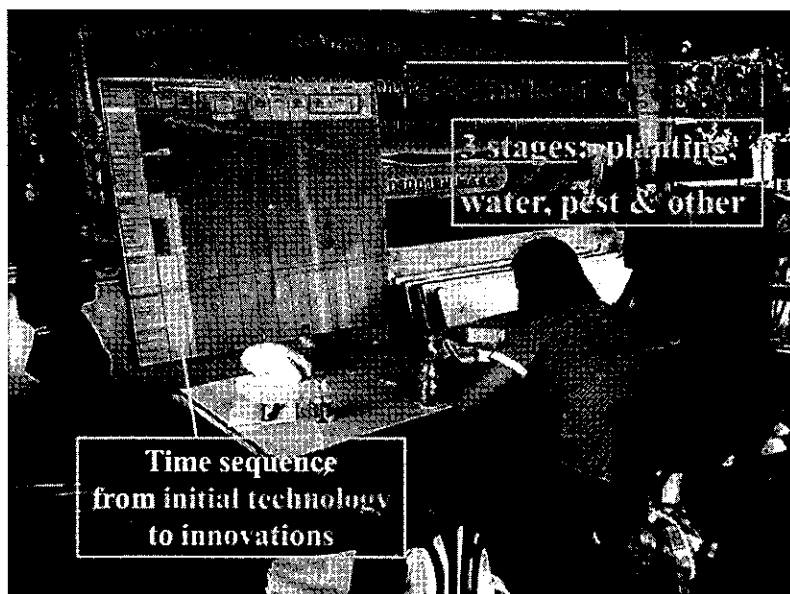


図 1. 農家の生産過程における技術変革のナレーションを記録するマトリックス

段階に同様に付箋を貼る、というように、農家の語りの内容を書いた付箋で埋めていくようにした。

次に、以上のようにできあがった付箋付きのマトリックスと同じ構造を持った「語り」のエクセルファイルを作成した。農家の言葉を書いた生産過程の各列の横に、次の 3 つの分類用の列を設けた：1) 技術の内容、2) 変革のきっかけおよび外来情報、3) 技術から得た利益。それから、「きっかけと外来情報」と「技術から得た利益」に書かれた情報を数量化するファイルを作成した。

それぞれの数量化ファイルは、行に技術を、列に「きっかけと外来情報」または「技術から得た利益」を記入した。一人の農家が使ったある技術のきっかけと情報源が一つだけだった場合、その技術の行が、きっかけ・情報源の列と交差するセルに 1 を入れた。きっかけ・情報源が複数あった場合、各きっかけ・情報源の種類に、その技術のきっかけ・情報源の数を分母 t とし、比重値 $w=1/t$ を入れた。同じ方法で、技術から得た利益の比重値をそのファイルの該当するセルに入れた。この過程を経て、最後に「きっかけと外来情報」が合計 20 種類あり、「技術から得た利益」が 23 種類ある頻度比重値のデータセットができた。

以上のように質的なデータを量的に分析するために変換した方法は、混合研究法で「変換デザイン」(conversion design, Tashakkori et al., 2021) として位置づけられる。このような変換法は、古くから「内容分析」(content analysis) と呼ばれてきたが、混合研究法では、量的分析の結果と質的な結果を統合する。そのためには、量的分析のあと、農家の元の言葉をもう一回読み返し、量的分析結果を示す言葉を探し、結果の内容を例示するものとして引用した。

また、技術変革に影響するかもしれないと考えられた農家特性(年齢、世帯人数、教育年

数、営農年数、主要作物の面積と収入、野菜の種類、農業研修を受けた回数、村外労働年数、農業と農外収入の割合)についても聞き取り調査を実施した。

以上のようにできた技術変革の「きっかけと情報源」と「技術から得た利益」の種類の種類および数量的な農家特徴が2つの村の間に差異があったかを、t検定で検証した。質的な農家特徴に村落間の差異があったかを、カイ二乗検定で検証した。また、農家特徴と「きっかけと情報源」の3つの大分類(農家自身、研究と普及、民間企業)がどのように技術変革に寄与したかを変数増減法(ステップワイズ法)の回帰分析で検証した。これらの統計学的検証は、すべて Statistix10 のソフトウェア (Analytical Software, 2008)で行なった。

主要な調査結果

ここでは、実践共同体の有無による村落間の技術変革に注目していく。

SS と NSH の農家は、それぞれ年齢 50 歳と 51 歳、教育年数 5.4 と 4.0 年、営農年数 29 年と 32 年、農外経験年数 3.2 年と 2.9 年、世帯人数 4.7 人と 4.0 人とどれも有意差がなく、

表 1. 東北タイ・コンケン県の 2 つの郡における農家の野菜栽培の生産過程における 2017 年の 10 年前以前の元の個別技術と 10 年前以降の技術変更

技術のタイプ	SS		NHS		有意差 ^a	All	
	数	%	数	%		数	%
元の技術 ^b							
土壌と植え付け ^c	72	56%	48	59%		120	57%
水管理 ^c	27	21%	17	21%	NS	44	21%
病虫害、その他 ^c	29	23%	17	21%		46	22%
技術変革 ^c							
土壌と植え付け ^c	84	59%	35	55%		119	57%
水管理 ^c	11	8%	17	27%	<0.01**	28	14%
病虫害、その他 ^c	48	34%	12	19%		60	29%
合計 ^d							
元の技術 ^b	128	47%	82	56%		210	50%
技術変革 ^e	143	53%	64	44%	0.08+	207	50%

出典： コールドウェルとプロムカンブット(2023)、Table 3.

^a X²検定により、** p < 0.01 で有意、* p < 0.05 で有意、+ p < 0.10 で傾向あり、* NS p ≥ 0.10 で有意差無し

^b 10 年以上前に使っていた技術

^c 元の技術総数または技術変革総数のパーセント

^d 全技術総数のパーセント

^e 10 年前以降の技術変革

類似していることが確認できた。しかし、SSの農家は、45回研修を受けたことがあったのに対して、NSHの農家は、3回だけであった（コールドウェルとプロムカンブット、2023年、表1を参照）。

農家は、合計417、一人当たり30の個別技術について語った。個別技術は、10年以上前の技術と10年前以降変革した技術に分け、それぞれの中では、生産過程の3大項目（土壌と植え付け、水管理、病害虫管理およびその他の技術）に分けた。両郡は、10年前以前に土壌と植え付けの技術が半分以上を占め、水管理と病害虫管理等がともに2割ずつを占めたが、10年前以降では、SSにおいて病害虫管理等の技術変革が3割以上を占めた（表1）。SSにおける病害虫管理の技術変革は、主に葉菜類に見られた（コールドウェルとプロムカンブット、2023、表4を参照）。

表2. 東北タイ・コンケン県の2つの郡における農家の野菜生産過程における10年間の技術変革の時系列的パターン

生産過程ごとの技術グループ	技術変革のパターン	SS		NSH	
		変革数	グループ小計	変革数	グループ小計
病害虫管理	有機に変えるか、追加	4		1	
	栽培管理法	8		3	
	総合防除法	3	26	0	14
	農薬の種類を変える	8		10	
	有機と農薬の混合、その他	3		0	
作物と品種	2つの変革パターン(省略)		28		12
施肥	4つの変革パターン(省略)		22		8
支柱と吊るし方	4つの変革パターン(省略)		5		3
水管理	7つの変革パターン(省略)		5		7
合計	技術変革総数		86		44

有意差がある確率^a

X² 検定： 郡 x 農薬に依存せず vs 農薬依存
(病害虫防止グループ内)^b 0.03*

X² 検定： 郡 x 技術グループ^c 0.28 NS

出典： コールドウェルとプロムカンブット(2023)、Table 5 から抜粋。

^a X² 検定により、* p < 0.05 で有意, NS p ≥ 0.10 で有意差無し

^b 農薬に依存せずとは、有機に変えるか、追加する；栽培管理法；または総合防除法
農薬依存とは、農薬の種類を変える、有機と農薬の混合利用、またはその他

^c 吊るし方は、セル当たりの数が少ないので、X² 検定に含められなかった

表3. 東北タイ・コンケン県の2つの郡における野菜生産における10年間の
技術変革の発生契機と情報源

発生契機と情報源	SS ^a	NSH ^a	確率 ^b
<u>グループ</u>			
農家発案と交流 (8項目の合計)	6.45	4.45	0.22 NS
研究と普及からの情報(7項目の合計)	3.51	0.55	0.01 **
民間等からの情報 (6項目の合計)	4.03	3.71	0.81 NS
<u>全体</u>			
項目の平均種類数	7.71	5.57	0.03 *
全項目総数	14.00	8.71	0.003 **
独立性係数 ^c	0.44	0.52	0.52 NS

出典： コールドウェルとプロムカンブット(2023)、Table 6 から抜粋

^a 各郡の農家7人の平均値。

^b t検定により、** p < 0.01 で有意, * p < 0.05 で有意, NS p ≥ 0.10 で有意差無し

^c 技術変革源総数における農家発案と交流の割合。

元の技術がどのように変わったかを見るために、417の各農家の個別技術の中で、技術内容が実質的に同じものを83の技術タイプにまとめた。その結果、約1/3のタイプが両村に共通し、残りの約2/3がどれか一つだけの村落に見られた。そして、これらのタイプを生産過程の順番に従って、5つの段階（作物または品種の変化、施肥法、支柱と吊るし方、水管理、病害虫管理）ごとに技術変革を時系列的に追って変革のパターンを整理した。両郡の村落における変革パターンを比較した結果、SSとNSHの病害虫管理の技術変革に有意差が認められた。SSでは、半分以上の技術変革は有機農法、作物管理法、または減農薬の総合防除法への移行であったのに対して、NSHでは、大半が農薬の変更であった。一方、生産過程における4段階の変革パターンは、どれもSSにおける技術変革がNSHより多く、有意差が認められなかった（表2）。

両村落における技術変革の発生契機と情報源を3つのグループ（農家発案と交流、研究と普及から得た情報、民間等から得た情報）に分類し、各グループ内の個別契機または情報源とグループ合計の数値を比較した結果、SSの農家が研究と普及から得た情報を使って、技術変革を7倍も多く実施した。SSにおいて多くの普及所などの研修と地域総合大学の訪問があったためである。個別情報源では、農家発案による技術変革と農家自身の試験の割合がSSにおいてより多く、またSSの農家が印刷物とインターネットから得た情報をより多く技術変革に応用していた。他方、両村が農機材の売店や民間会社からの情報を技術変革に活用した（グループ間の比較は表3、各グループ内の比較はコールドウェルとプロムカンブット、2023、表1を参照）。

表 4. 東北タイ・コンケン県の 2 つの郡における野菜生産の 10 年間の技術変革の利益

利益	SS ^a	NSH ^a	確率 ^b
<u>作物生産と環境にとっての利益</u>			
土壌肥沃度と施肥	2.50	0.29	0.05 +
水管理	1.21	0.21	0.04 *
環境	0.57	0.43	0.70
他の技術との整合性	0.14	0.00	NT
雑草管理	1.14	0.07	0.14
病害虫管理	5.03	1.07	0.003**
作物生長	2.21	1.60	0.52
産品の品質	0.37	0.79	0.31
作物生産と環境にとっての利益の合計	13.18	4.45	0.03*
<u>経済的利益</u>			
収量	1.80	1.07	0.37
作付面積	0.14	0.26	0.51
生産費	0.50	0.62	0.74
収入	0.43	0.57	0.60
市場性	1.65	0.93	0.08+
労働量、労働効率	0.58	0.33	0.41
他の作物との整合性	0.07	0.00	NT
インプットの入手しやすさ	0.71	0.69	0.96
インプットの品質	0.21	0.14	0.74
経済的利益の合計	6.11	4.62	0.20
<u>社会的および個人的な利益</u>			
6 項目（省略）の小計	1.64	0.93	0.27
<u>全体</u>			
利益の種類の数	11.57	8.71	0.09 +
全利益数	20.93	10.00	0.02 *
経済性係数 ^c	0.32	0.45	0.099+

出典： コールドウェルとプロムカンブット(2023)、Table 7 から抜粋

^a 各郡の農家 7 人の平均値。

^b t 検定により、** p < 0.01 で有意、* p < 0.05 で有意、NS p ≥ 0.10 で有意差無し、NT 検定無し

^c 技術変革源総数における農家発案と交流の割合。

表 5. 東北タイ・コンケン県の 2 つの郡(アンプア)において、農家特徴が技術変革と収入に対する変数増減法 (ステップワイズ法) による寄与

従属変数	モデルに入った独立変数 ^a , 有意差 ^b , およびモデルの R ²					
	全体		SS		NSH	
農家発案と交流 による技術変革	平均	5.5	平均	6.5	平均	4.5
	年齢 *	+0.3	農外年数 *	0.6	全独立変数	NS
	営農年数 *	+0.18				
		72%		84%		モデル無し
技術変革総数	平均	11.4	平均	14.0	平均	8.7
	年齢 *	+0.07	農外年数 *	0.1	全独立変数	NS
		48%		84%		
						モデル無し
営農収入 (パーツ)	平均	66,154	平均	60,833	平均	70,714
	営農年数 **	+6,124	営農総面積 *	+1,860	農外年数 *	+18,164
		60%		89%		72%
野菜収入 (パーツ)	平均	242,551	平均	454,778	平均	60,643
	世帯人数 *	+70,991	営農総面積	-7,311	全独立変数	NS
	研修 **	+1,421				
		67%		97%		モデル無し

出典： コールドウェルとプロムカンブット(2023)、Table 8

- ^a 従属変数に寄与すると仮設した農家特徴：年齢，教育年数，営農年数，農外労働年数，営農総面積，研修を受けた回数
収入に寄与すると仮設したきっかけと情報源：農家発案と交流、普及と研究、または民間等から得た情報の比重値および技術変革総数
- ^b 最終のモデルに残った従属変数の有意性：* p < 0.01 で有意，* p < 0.05 で有意，+ p < 0.10 で傾向あり，NS p ≥ 0.10 で有意差無し
- + 上昇させる寄与，- が減少させる寄与。

両村における技術変革の利益を 3 つのグループ (作物生産と環境にとっての利益、経済的な利益、社会的および個人的な利益) に分類し、各グループ内の個別利益とグループ合計の数値を比較した結果、作物生産と環境が SS の全体利益の約 2/3 の利益を占め、その数値が NSH より 3 倍以上高かった。それに対して、NSH の全体利益の 4 割強を経済的利益が占めた。それでも SS の経済的な利益の数値が NSH の数値より高く、その中で市場性が特に SS で重要であった(表 4)。

作物生産と環境改善のグループ内においては、病害虫管理の技術変革から得た利益が SS で NSH より 5 倍も挙げられた。土壌肥沃度と水管理も SS で NSH よりも重要であった。

NSH では、作物生長がもっとも多く指摘された技術変革の利益であった（表 4）。

変数増減法（ステップワイズ法）により技術変革と収入に寄与した要因を求めた結果、両村を合わせて見る場合と各村を個別に見る場合、農家の技術変革と収入に有意に寄与する要因が違ってきた。両村を合わせて見た場合、年齢が農家発案と交流による技術変革と技術変革全体の増加に寄与した。営農年数は、農家発案と交流による技術変革および農家収入の増加に寄与した。一方、世帯人数と研修はともに野菜収入の増加に寄与した（表 5）。

各郡別に見た場合、SS では、複数の要因の寄与が認められた。農外経験の年数が農家発案と交流を増やすように寄与した。また、営農の総面積が総収益を増やすように寄与したが、野菜収入の減少に寄与した。総面積が増えると、野菜への農家の注意と取り組む意欲が下がるためかもしれないと推測する。他方、NSH では、どの独立変数も技術変革への寄与が認められなかった。農外経験の年数は総収入の減少に寄与したが、どの独立変数も野菜収入への寄与は認められなかった（表 5）。農外経験が多くなると、農業に充てる時間と注意が減るためかもしれないが、この解釈は追加調査で検証する必要がある。

まとめ—今後の普及と協働への混合研究法の応用の展望

上述の結果から、実践共同体（CoP）をもつ SS 郡は、類似の自然条件と農家特徴をもちながら CoP を持たない NSH と比べて、2017 年までの 10 年間に 2 倍以上の技術変革をした。SS では、減農薬や有機農産物を求める消費者への販売を目的に、NSH よりも 4 倍も病虫害管理の技術変革をし、有機農法、栽培管理対策、減農薬の総合防除法を取り入れた。SS は農家発案と交流に加えて、NSH より 7 倍も研究と普及から得た情報を技術変革に活用していた。その結果、SS の農家は NSH より、病虫害管理の改善から生産上の利益を 5 倍も、また市場性の利益を 1.8 倍も受けたと考えている。

そもそも SS の農民組織形成は、農家の郡普及所への働きかけから始まったと言われる。そこで組織育成の研修を受けるとともに、栽培改善に関して地域大学から支援も受けるようになった。ここに、2 つの原理が有効に働いたと思われる。ひとつは、藤田(1995)が 21 世紀の日本農業の発展のために尊重し、いっそう育成していくべきだと説いた主体性の働きである。もう一つは、序説で述べた協働である。この二つの原理の働きは、秋田のヤマノイモ技術変革にもみられた（コールドウェルと上田、2016,2017）

しかし、日本においても海外においても、公的農業普及の役割が問われている。ヨーロッパを中心に、完全民営化が進んでおり、完全とまで行かなくても、普及制度の効率化と、より多様な支援者との協働が求められている。そのなかで、農家の主体性と内部の目に立脚した普及と協働を推進するためには、もうひとつの原理も活用すべきではないかと思われる。それは、農家個々人を引きつづき見る目をもちながら、圃場を超えて農場と農家も超えて、地域全体を見る目を持ち、それを知る手法を持つという原理である。

地域を見る目をもつ重要性を初めて知ったのは、第一執筆者がまだ若い新任講師の時代、1980 年代前半に第 3 回目あたりの国際ファーマーミングシステム研究・普及（Farming Systems

Research/Extension, FSRE) 学会において、地域を単位とした農家試験法を開発し始めていた IRRI (国際稲研究所) の研究者が講演で、聴者に次のように呼びかけた時であった。「これから我々の研究対象は、圃場ではなく、地域であるべきだ、地域を見る目を育てなければならない」と。

ずっと前から、政策実施のために地域の情報を集めて見るがあった。しかし、これからは、農家を直接知っている普及員とその他の協働者が、農家の主体性に基づいた協働を支援し、企画するためには、農家から始まるデータと情報を集めて、地域農業が発展する企画を作っていくことが求められていると考える。この研究は、農家自身が語った言葉という質的なデータから始まって、それを量的データに変換し、農家間の違いを統計学的に明らかにする手法の試みであった。データ変換はたしかに時間がかかる作業であるし、一般に質と量のデータを組み合わせることの時間負担が多いと言われる。その問題を解決するためには、普及センターに地域企画専門員を置くともよいかもしい。その専門員は、普及員や他の支援者とチームを組んで、様々な場における農家との直接接触を通じて農家の考えを聞き取った記録を集めて数量化し、統計学的分析に基づいて農家間の類似性と違いを明確にし、地域単位の農家類型 (FSRE では domains と呼ばれる) を作り、類型別に支援と協働の企画を作っていくともよいかもしい。これからは、どのようにその目的に向かって今回の試みを改良して発展させることができるか、みんなで考えていきたい。

謝礼

報告は、東京農業大学の「人・地域づくりに貢献する主体形成・価値創造型の農業・農村支援モデル」科研費研究の予算で行った研究の成果である。また、コンケン大学農業システム学科 (当時) から研究室利用等の支援をいただいた。各郡の農家には経験を詳細に語り、圃場を案内していただいた。東京農業大学科研費プロジェクト代表者の故稲泉博己教授に敬意を表わし、コンケン大学農学部、および両郡の農家各位に厚く御礼を申し上げる。

参考文献

- Analytical Software. 2008. Statistix User's Manual (software updated to Statistix10). Tallahassee, Analytical Software. 454 p.
- コールドウェル、ジョン・S と上田賢悦. 2015. イノベーションの契機と情報源の調査分析法の開発—秋田県ヤマノイモ栽培の実例—, 日本農業普及学会ニュースレター:48:7-9.
- コールドウェル、ジョン・S と上田賢悦. 2016. 生産技術革新に寄与した農業者の自主性と情報源の比較—秋田県におけるヤマノイモ生産農家の例—, 農業普及の研究と実践, 日本農業普及学会 27 年度春季大会資料:63-74.
- コールドウェル、ジョン・S と上田賢悦. 2017. イノベーションに寄与する要因の解明—秋田県ヤマノイモ栽培の実例—, 農業普及の研究と実践, 日本農業普及学会 28 年度春季大会資料:59-64.

- コールドウェル、ジョン・S. アルニー・プロムカムブット. 2017. 東北タイの野菜栽培におけるイノベーションと農民組織. *農業普及研究* 22(2):93-100.
- コールドウェル、ジョン・S. ピヤワン・ペングタム. 2022. タイにおける村落学習センター：農業を支える場。農業普及の研究と実践（令和3年度春季大会資料），頁 50-58. 日本農業普及学会、東京.
- Caldwell, J.S., and A. Promkhambut. 2023. Technology change in dry season vegetable production: A comparison of two villages with and without a farmer group in Khon Kaen Province, Northeast Thailand, *Journal of the International Society for Southeast Asian Agricultural Sciences (J.ISSAAS)* 29(1):102-119.
- Creswell, J. 2022. *A Concise Introduction to Mixed Methods Research* (2nd ed.). Sage Publications, Thousand Oaks, California. 148 p.
- Creswell, J. and V.L. Plano Clark. 2022. *Designing and Conducting Mixed Methods Research* (3rd ed.). Sage Publications, Thousand Oaks, California. 492 p.
- 佐藤了、岩元明久、宇根豊、ジョン・コールドウェル、横山繁樹編. 2020. 農家・農村との協働とは何か. 東京、農文協プロダクション. 187 p.
- European Commission, Directorate-General for Research and Innovation. 2012. *Agricultural Knowledge and Innovation Systems in Transition – a Reflection Paper*. European Union Standing Committee on Agricultural Research, Brussels. Publications Office, Brussels. Retrieved from <https://data.europa.eu/doi/10.2777/34991> pdf. 117 p.
- 藤田康樹. 1995. 21世紀への農業普及. 東京、農山村文化協会. 205p.
- 稲泉博己. 2017. 人・地域づくりに貢献する主体形成・価値創造型の農業・農村支援モデル. 東京、東京農業大学. 374 p.
- 抱井尚子. 2015. 混合研究法入門—質と量による統合のアート. 東京、医学書院. 138 p.
- Tashakkori, A, R.B. Johnson, and Teddlie, C. 2021. *Foundations of Mixed Methods Research: Integrating Quantitative and Qualitative Approaches in the Social and Behavioral Sciences* (2nd edition). Sage Publications, Thousand Oaks, California. 448 p.
- Tashakkori, A. and C. Teddlie. 2009. *Foundations of Mixed Methods Research: Integrating Quantitative and Qualitative Approaches in the Social and Behavioral Sciences*. Sage Publications, Thousand Oaks, California. 400 p.
- Wenger, E., R. McDermott, and W.M. Synder. 2002. *Cultivating communities of practice*. Harvard Business School Press, Boston.
- 横山繁樹. 2015. 新時代の普及方法を切り拓くために. *農業普及研究* 40(1):18-19.

農業普及は教育か、学習か

—パラダイムシフトに関する理論的検討—

大室 健治（農研機構）

I 問題意識と課題の限定

わが国の農業普及の特徴に対して、かつて、内山政照（1990）は次のように論じている。

「…ことに農業改良普及事業は—そのモデルとなったアメリカの Extension work が直接には Landgrant College の extension（学校拡張）であるのとは違って—行政庁である農林水産省と都道府県庁が主管し、改良普及員は一般職地方公務員の身分で仕事に従事しているから、一般行政のときどきの課題と強く結びつき、直接の影響を受けざるをえない。日本の普及事業に関してもアメリカのその標語をそのまま適用して、「普及は教育である」といわれることが多いが、事態を率直につかめばそれはいわば「行政中の教育」であり、農政の小手段（kleine Mitte）、迂回的行政であると言わざるをえない。」（内山、1990、p. 163）

さらに、次のように続ける。

「といて、これは決して—現にそうなっているように—普及を行政の単なる「下請け活動」として規定するのではない。現在の行政の単純なコスト・ベネフィット主義やストレートに法規を適用しようとする基調に対して、普及はそれをモデファイし、—法律原理やコスト・ベネフィット原則がそのまま適用し難い—習俗社会に対してそれを風土化（ローカライズ）するという、独自の活動・作用場面を持っている。ちょうど試験場技術がそのまま農家に適用し難いので、農家に適合するようにそれを風土化しローカライズするのが伝統的な普及の役割であったように。」（内山、前掲書、p. 167）

この内山の見解を踏まえるならば、農業普及は知識を教授する学校あるいは行政の延長としての教育的側面と、農家の実情を踏まえて知識を加工・調整するといった学習の側面があるといえるだろう。とはいえ、我が国における農業普及の捉え方は、従来、教育的なものが強かったといえる^{註1)}。そこでの教育のモデルは「学校」であり、教える教師と教わる生徒という固定的な関係性が、普及員と農業者との関係の前提とされてきた。

他方、近年、大学をはじめとした学校教育における教育の捉え方に対して、大きな変化が生じている。それは、教室の中で教師が一方的に生徒に教え込むことには限界があるため、これまで一方的に教わる側であった生徒や学生が主体的に学ぶアクティブラーニングを学校教育の中に取り入れることへの強い要請である（溝上、2014、2019 など）。こういった教師中心主義から生徒（学生）中心主義へのパラダイムシフトについて、農業普及の文脈でいち早く同様の問題提起を行ったのが、稲泉博己であったといえるだろう。稲泉（2012）は、「私が勤務する大学で、学生相手に講義をする場合、これは比較的形式的に進みやすい。一方、参加学生個人の意見を出し合う演習の場合、交通整理は多少できても、結果がどこに向かうのか、あらかじめ終着点を予想することは難しい。…（一部略）…。つまり、教員といえども、指導者といえども完成されているわけではなく、同時に個性を持っているから学生たちとの間で相性の善し悪しも生じてくるだろう。まして成人、その道のプロが生活する場—農村・地域—において、『コーディネーター』がある目的を持って、一樣に取り仕切るこ

とができるというのは、はたして現実的なのだろうか」と論じている(稲泉、2012、p. 50)。これらのことを踏まえるならば、農業普及のあり方には学校の教師と生徒をモデルにしたものと、学校から離れた対等な人間同士のコミュニケーションをモデルにした捉え方の2つがあることが示唆されるのであるが、この両者の特徴について既往研究では十分な検討がなされていない。以上の問題意識を踏まえ、本報告では次の2点の課題を設定する。

第1は、学校教育において問題提起がなされている捉え方の変化(パラダイムシフト)の論理を、農業普及に置き換えた場合にどういったことが考えられるか。

第2は、これまでの農業普及事業の変遷を踏まえながら、学校教育におけるようなパラダイムシフトが農業普及においても生じていると考えられるか。

II 対象と方法

学校におけるアクティブラーニングを取り入れた教育へのパラダイムシフトについては溝上等によっても議論が行われているが、本報告ではバー・タグ(2014)における教育パラ

表1 大学教育における教育パラダイムと学習パラダイムの比較

	教育パラダイム	学習パラダイム
① 使命と目的	<ul style="list-style-type: none"> ・教育を提供/伝授する ・知識を教員から学生に移譲する ・コースやプログラムを提供する ・教育の質を改善する ・多様な学生のアクセスを可能にする。 	<ul style="list-style-type: none"> ・学習を生み出す ・学生から知識の発見や考えを誘い出す ・強力な学習環境を創造する ・学習の質を改善する ・多様な学生の成功(成果)を可能にする
② 成果の基準	<ul style="list-style-type: none"> ・インプット、資源 ・入学する学生の質 ・カリキュラム開発と拡大 ・資源の量と質 ・在籍登録者数と収入の増加 ・教員と教育の質 	<ul style="list-style-type: none"> ・学習と学生の成果の結果 ・卒業する学生の質 ・学習技術の開発と拡大 ・成果の量と質 ・集合的学習の伸びと能率 ・学生の学習の質
③ 教育/学習の機構	<ul style="list-style-type: none"> ・原子論的～全体よりも部分重視 ・時間は一定に保ち、学習は変動する。 ・50分講義、3単位コース ・クラスは一齐に開始/終了する ・一クラスに教員が一人 ・独立した学問分野、学部 ・教材をカバーする ・コース終了時の採点評価 ・クラス内で担当教員による成績評価 ・プライベートな評価 ・学位は単位時間数の累積に相当する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・全体論的；部分よりも全体重視 ・学習を一定に保ち、時間は変動する ・学習環境 ・学生の準備ができたとき環境の準備ができる ・学習体験がうまくいくなら、なんでも可能 ・学習分野や学部を超えた協同 ・規定した学習効果をあげる ・開始前/中間/終了後の評価 ・外部による学習の評価 ・公的な評価
④ 学習理論	<ul style="list-style-type: none"> ・知識は”外に”ある ・知識は指導者が伝授する”塊”や”断片”で現れる ・学習は累積で直線的である ・知識の倉庫という喩に合致する ・学習は教師中心に管理される ・”活気ある教師”、”活気ある学生”が求められる ・クラスルームと学習は競争的で個人主義的である ・才能や能力はわずかである 	<ul style="list-style-type: none"> ・知識は一人一人の心の中にあり、個人の体験によって形成される ・知識は構築され、創造され、”取得される” ・学習は枠組みの重なりで相互作用である ・自転車の乗り方を学ぶ喩えに合致する ・学習は学生中心に管理される ・”積極的な”学習者が求められるが、”活気ある”教師は不要 ・学習環境と学習は協力的、協同的、助け合いである ・才能や能力があふれている
⑤ 生産性と資金配分	<ul style="list-style-type: none"> ・生産性の定義～学生一人当たりの指導時間に対するコスト ・指導時間数に対する資金配分 	<ul style="list-style-type: none"> ・生産性の定義～学生一人当たりの学習単位に対するコスト ・学習成果に対する資金配分
⑥ 役割の性質	<ul style="list-style-type: none"> ・教員は主として講義者である ・教員と学生は独立して別々に行動する ・教師が学生を分類し選別する ・スタッフは教職員と指導過程を援助/支援する ・専門家は誰でも教えることができる ・直線的管理～独立した役者たち 	<ul style="list-style-type: none"> ・教員は主として学習方法や環境の設計者である ・教員と学生は一緒に、あるいは他のスタッフも加えてチームで活動 ・教師は学生それぞれの能力や才能を引き延ばす ・スタッフ全員が、学生の学習と成果を作り上げる教育者である ・学習力を高めることは骨が折れる、複雑なことである ・共同管理～チームワーク

出所：ロバート・B・バー、ジョン・タグ(2014)「教育から学習への転換—学習過程教育の新しいパラダイム」『主体的学び』創刊号、p.7の表1を加筆修正。

ダイム（以下、教育パラ）と学習パラダイム（以下、学習パラ）の理論を援用する（表1）。バー・タグ（2014）では、教育パラと学習パラを次の6つの視点から比較して整理している。すなわち、①使命と目的、②成果の基準、③教育/学習の機構、④学習理論、⑤生産性と資金配分、⑥役割の性質、である。本報告では、これら6つの視点別の教育パラと学習パラの特徴を、農業普及に照らし合わせることでいかなる特徴が見いだせるかを検討する。

次に、これまでの普及事業の展開については、教育パラから学習パラへの転換が生じているか、そして、そしてそれが生じているとしたならばどのような背景において生じたかについて、本学会の令和4年度春季大会シンポジウムにおける「農業革新支援専門員のあるべき姿」に関する報告内容と議論を素材として検討する。

III 結果

1 農業普及における教育パラダイムと学習パラダイムの特徴

バーとタグが提案した教育パラと学習パラの特徴を農業普及に適用したものが、表2である。この表2から、6つの観点に沿っていくつか特徴的な点を拾い上げてみたい。

使命と目的では、教育パラでは「知識を普及指導員から農業者に移譲する」のに対して、

表2 農業普及における教育パラダイムと学習パラダイムの比較

	教育パラダイム	学習パラダイム
① 使命と目的	<ul style="list-style-type: none"> ・指導内容を提供/伝授する ・知識を普及指導員から農業者に移譲する ・コースやプログラムを提供する ・指導内容の質を改善する ・多様な農業者のアクセスを可能にする。 	<ul style="list-style-type: none"> ・学習を生み出す ・農業者から知識の発見や考えを誘い出す ・強力な学習環境を創造する ・学習の質を改善する ・多様な農業者の成功（成果）を可能にする
② 成果の基準	<ul style="list-style-type: none"> ・インプット、資源 ・指導される農業者の質 ・指導内容の構築と拡大 ・資源の量と質 ・管内農業者数の増加 ・普及指導員と指導内容の質 	<ul style="list-style-type: none"> ・学習と農業者の成果の結果 ・成長する農業者の質 ・学習技術の開発と拡大 ・成果の量と質 ・集合的学習の伸びと能率 ・農業者の学習の質
③ 教育/学習の機構	<ul style="list-style-type: none"> ・原子論的～全体よりも部分重視 ・時間は一定に保ち、指導内容は変動する。 ・指導は一方に開始/終了する ・一普及対象に普及指導員が一人 ・独立した指導内容 ・指導内容をカバーする ・指導終了時の評価 ・地域内で普及指導員による評価 ・プライベートな評価 ・指導の成否は指導時間数の累積に相当する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・全体論的；部分よりも全体重視 ・学習を一定に保ち、時間は変動する ・学習環境 ・農業者の準備ができたとき環境の準備ができる ・学習体験がうまくいくなら、なんでも可能 ・指導分野や内容を越えた協同 ・規定した学習効果をあげる ・開始前/中間/終了後の評価 ・外部による学習の評価 ・公的な評価 ・指導の成否は、証明された知識及び技能である
④ 学習理論	<ul style="list-style-type: none"> ・知識は”外に”ある ・知識は普及指導員が伝授する”塊”や”断片”で見られる ・学習は累積で直線的である ・知識の倉庫という喩えに合致する ・学習は普及指導員中心に管理される ・”活気ある普及指導員”、”活気ある農業者”が求められる ・集団指導と学習は、競争的で個人主義的である ・才能や能力はわずかである 	<ul style="list-style-type: none"> ・知識は一人一人の心の中にあり、個人の体験によって形成される ・知識は構築され、創造され、”取得される” ・学習は枠組みの重なりで相互作用である ・自転車の乗り方を学ぶ喩えに合致する ・学習は農業者中心に管理される ・”積極的な”農業者が求められるが、”活気ある”普及指導員は不要 ・学習環境と学習は協力的、協同的、助け合いである ・才能や能力があふれている
⑤ 生産性と資金配分	<ul style="list-style-type: none"> ・生産性の定義～農業者一人当たりの普及指導時間に対するコスト ・普及指導時間数に対する資金配分 	<ul style="list-style-type: none"> ・生産性の定義～農業者一人当たりの学習単位に対するコスト ・学習成果に対する資金配分
⑥ 役割の性質	<ul style="list-style-type: none"> ・普及指導員は主として講義者である ・普及指導員と農業者は独立して別々に行動する ・普及指導員が農業者を分類し選別する ・普及センタースタッフは普及指導員と指導過程を援助/支援する ・専門家は誰でも教えることができる ・直線的管理～独立した役者たち 	<ul style="list-style-type: none"> ・普及指導員は主として学習方法や環境の設計者である ・普及指導員と農業者は一緒に、あるいは他の普及指導センタースタッフも加えてチームで活動 ・普及指導員は農業者それぞれの能力や才能を引き延ばす ・スタッフ全員が、農業者の学習と成果を作り上げる普及指導員である ・学習力を高めることは骨が折れる、複雑なことである ・共同管理～チームワーク

出所：本報告資料の表1を報告者により加筆修正。

注：太字で下線としている箇所は、表1からの変更点である。

学習パラでは「農業者から知識の発見や考えを誘い出す」となる。

成果の基準では、教育パラでは「指導される農業者の質」が問われるのに対して、学習パラでは「成長する農業者の質」が問われる。

教育/学習の機構では、教育パラでは「指導は一斉に開始/終了する」のに対して、学習パラでは「農業者の準備ができたとき環境の準備ができる」となる。

学習理論では、教育パラでは「知識は普及指導員が伝授する“塊”や“断片”で現れる」のに対して、学習パラでは「知識は構築され、創造され、“取得される”」となる。

生産性と資金配分では、教育パラでは「普及指導員時間数に対する資金配分」が問われるのに対して、学習パラでは「学習成果に対する資金配分」が問われる。

役割の性質では、教育パラでは「普及指導員は主として講義者である」のに対して、学習パラでは「普及指導員は農業者それぞれの能力や才能を引き延ばす」ことになる。

2 「革新支援専門員のあり方」の議論を踏まえた農業普及パラダイムシフトの検討

ここで、わが国の農業普及の変遷について、横山（2023）をもとに概観しておく。1948年に協同農業普及事業が発足し、1952年の農業改良助長法改正により改良普及員と専門技術員の2段階体制が敷かれる。その後、この体制が約50年近く続くが、2004年の法改正により改良普及員と専門技術員の2段階体制が廃止され、「普及指導員」の1段階体制となった。しかし、この普及指導員1段階体制は長くは続かず、多様化する農業者の専門的なニーズへの対応が求められたことから、2011年に専門技術員に近い機能を持たせた「革新支援専門員（以下、革新支援員）」が設けられた。

こういった経緯を踏まえて、令和4年度春季大会シンポジウムの報告者の一人である園田は、自身の若手改良普及員時代を振り返り、次のように述べている（園田、2023）。

「普及方法専技は普及活動のイロハを教えてくれる遠く離れた先生（下線、大室）であり、また部門担当の専技は、高い技術力と広範な情報収集力を持つ先生的な存在（下線、大室）であった。」（園田、前掲、p.43）

さらに、自身が専門技術員となつてからの経験を踏まえて、次のようにも述べている。

「しかし、専技活動を通して感じた専技の大きな役割は、普及員の意識を高めるきっかけを作り、向上心を掻き立てることが大切であること。マニュアルどおりに普及員を動かすのではなく（下線、大室）、様々な人脈から情報を得て、普及現場に適用できる情報を専技のフィルターを通して伝えていくこと。効率より効果を優先すること（下線、大室）。そんな専技活動ができればよいのではないかと思っている。」（園田、前掲、p.47）

この園田の発言からは、自身が若手時代に経験したものは教育パラであったが、自身が専技になってから求められた革新支援員の役割は学習パラであると捉えることがでよう。

他方、コメンテーターの後藤は、農業革新支援専門員に期待することとして、次のような見解を述べている（後藤、2023、p.59）。

「私の経験では、専門技術員と一緒に普及現場で普及指導活動をしたことが少なく、技術の情報や県外の事例の紹介、研修をするという先生的存在（下線、大室）であり、世界が違うという感覚であった。農業革新支援専門員制度になり、活動の多くは専門技術員を引き継いでいるが、兄貴や姉貴のような存在（下線、大室）であるように見え、普及指導員から近い存在（下線、大室）のように感じている。」

この後藤の見解からも、専門技術員時代は教育パラであったが、革新支援員となり学習パラへの転換が図られていることが示唆される。

したがって、以上の園田や後藤の自らの専門技術員と革新支援員の経験からは、農業普及事業が1952年に改良普及員と専門技術員の2段階体制を敷いてから2004年に普及指導員の一段階体制となるまでは教育パラが支配的であったが、その後、2011年に革新支援員が設けられてからの時代においては、学習パラへの移行が進展しつつあると考えられよう(図1)。

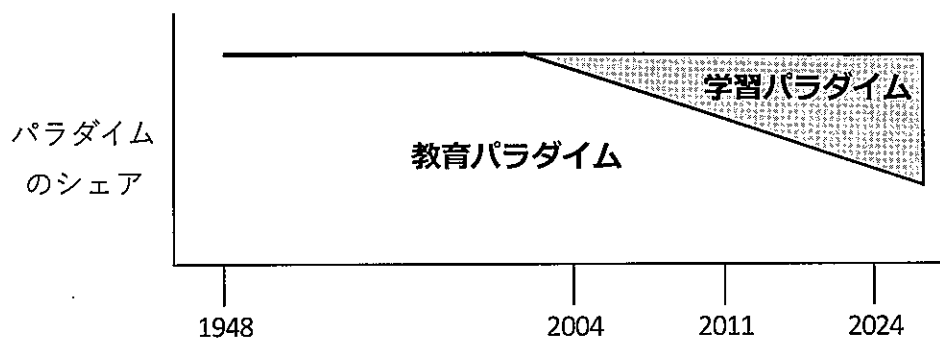


図1 農業普及パラダイムの変化(仮説)

IV 考察

以上の結果から、農業普及のパラダイムシフトについて、次の2つの考察が得られる。

第1は、バー・タグ(2014)が提案する大学教育における教育パラと学習パラの理論を農業普及に当てはめて検討した結果、農業普及における教育パラと学習パラの特徴を抽出することができた。このようなパラダイムの比較検討により、今後のわが国における農業普及のあり方に新たな気づきをもたらしてくれるものと思われる。

第2は、農業普及のパラダイムシフトが生じた時期については、1952年から2004年までの約50年間の改良普及員と専門技術員時代は教育パラであったが、2004年に普及指導員の一段階体制になったことが学習パラへの移行の契機となり、2011年に革新支援員が設けられてからは学習パラの進展があるものと考えられる。こういったパラダイムシフトが進展する背景には、農業者の高度化する営農支援ニーズに対しては、普及指導員だけで指導することには限界があり、普及指導員と革新支援員が農業者とともに新しい知識や技術の共同学習を行う必要性が高まっているものと考えられる。このことは、現在と今後の革新支援員には、知識を教授してくれる先生のような存在であったかつての専門技術員としてではなく、いわば農業者が直面する課題に対して普及指導員と共に問題解決策を探求してくれる先輩や友人としての存在が求められていることから推察することができよう。

V 結論と今後の課題

本報告では、農業普及のパラダイムシフトについて、バー・タグ(2014)の理論を援用した検討を行った。その結果、農業普及においても、教育パラから学習パラへのシフトが生じている可能性が示唆された。なお、残された課題としては、次の2点が挙げられる。

第1は、農業普及における教育パラから学習パラへのシフトが生じた時期とその要因に関するより精密な検討であり、このパラダイムシフトには地域差があることも考えられる。

第2は、学習パラで捉えることができる農業普及の現場で何が起きているかの検討である。これは、農業普及学習に関する研究とも言い換えられよう。そして、この農業普及学習のアクターとしては、農業者、普及指導員、革新支援員に加えて、宇根（2023）が提案するように農作物や農環境も加えていくことができるだろう。それは、人間ではないモノやコトもエージェント性を持った社会の構成員として捉える、アクターネットワーク理論（Actor Network Theory; ANT）の適用可能性の検討を必要とすることになるが（稲泉・大室、2022）、これらについては今後の課題としたい。

注1：例えば、藤代（2020、p.128）では、「協同農業普及事業は「考える農民」の育成を旗印に、約70年間、試験研究機関と農家の橋渡し役や農家の協働者としての役割を果たしてきたが、時には一方的な誘導・指導になることもあった。」と指摘している。

〔引用・参考文献〕

〔1〕稲泉博己（2012）「国際的な観点から考える農業普及員という主体の『学び』『学び合い』について」『農業普及研究』第17巻第1号。

〔2〕稲泉博己（2020a）「日本の農業教育の特徴、新しい潮流」日本農業普及学会編（2020）『農家・農村との協働とは何か』農文協、p.69。

〔3〕稲泉博己（2020b）「農業の普及学から協働学へ」日本農業普及学会編（2020）『農家・農村との協働とは何か』農文協、pp.130-131。

〔4〕稲泉博己（2020c）「農作業を学ぶ、農作業から学ぶ、農作業で学ぶ—実践コミュニティの観点から」『農業と経済』第86巻第1号、pp.43-54。

〔5〕稲泉博己・大室健治（2022）「農のある地域における植物メディア学習」『地域デザイン学会』第19号。

〔6〕内山政照（1990）『現代日本農村の社会問題——教育・マスコミ・後継者難・嫁不足・自殺——』筑波書房。

〔7〕宇根豊（2020）「農業者と「専門家」の共同で何が生まれるか」日本農業普及学会編（2020）『農家・農村との協働とは何か』農文協、pp.52-53。

〔8〕後藤忠司（2023）「専門技術員を引き継ぎ農業革新支援専門員へ期待すること」『農業普及研究』、第28巻第1号、pp.57-59。

〔9〕園田誠（2023）「普及指導活動専門技術員の経験から」『農業普及研究』、第28巻第1号、pp.43-48。

〔10〕溝上慎一（2014）『アクティブラーニングと教授学習パラダイムの転換』東信堂。

〔11〕溝上慎一（2020）『社会に生きる個性 自己と他者・拡張的パーソナリティ・エージェント性』東信堂、pp.153-154。

〔12〕藤代岳雄（2020）「「悩む力」と協働学」日本農業普及学会編（2020）『農家・農村との協働とは何か』農文協、pp.128-129。

〔13〕横山繁樹（2023）「農業の革新的支援とは何か」『農業普及研究』、第28巻第1号、p.40。

〔14〕ロバート・B・バー、ジョン・タグ（2014）「教育から学習への転換—学士過程教育の新しいパラダイム」『主体的学び』創刊号。

土中施肥技術【深肥】実証と普及事業サービスとのシナジー

ケーディービーアイ株式会社 代表取締役 CEO 佛田利弘
(株式会社ぶった農産代表取締役社長)

◇はじめに

2030年までには、肥料業界として樹脂被覆肥料を廃止しようという動きがあることは、多くの農業者の知り得るところです。その樹脂被覆肥料は、特に水稲において追肥の省力化に格段の効果をもたらし、構造的に高齢化する水稲生産を支えてきたともいえます。

しかし、その樹脂被覆の殻が河川に流出し、海洋に流れ出しマイクロプラスチック汚染を巻き起こしているという指摘から、国内の肥料業界として、その排出に抑制をかける動きとなって来ました。

本報告では、その樹脂被覆肥料廃止の動きから、代替する技術として土中施肥技術を適応するに当たって課題となる点と、関与する普及事業に望まれることについて論ずることとします。

◇土中施肥技術

・技術背景

樹脂被覆肥料の廃止への動きは、マイクロプラスチックの海洋汚染が問題となった頃から注目されはじめましたが、具体的な代替策は見つからない状況で時間が経過しました。

近年は、夏が高温となり動力散布機での追肥作業は、熱中症を誘発する恐れがあり、簡易に行うことは難しくなっています。特に大規模な水稲経営では、作期幅も広く、樹脂被覆肥料に代わる技術としては、流し込み施肥などが取り組まれているものの本格的普及に至っていないとみられます。

そうした中で、栽培期間後半まで肥効が持続する技術が模索され始めてきました。その中に約30年前に開発されたペースト2段施肥があり、片倉コープアグリ株式会社が約4年前から改めて技術の普及に力を入れ始めました。また、粒状肥料の土中施肥についても技術開発が模索されてきました。

・ペースト2段施肥

ペースト肥料は、約40年前に開発された技術で、糖蜜の廃棄物を利用した液体肥料として肥効を持続させるために粘性を持たせペースト状にした肥料です。初期生育を促進させる効果が高く土面3cm下の土中に施肥することによって、初期生育を確保しようという技術として、特に東北地区など寒冷地区での導入が進みました。

その後、ペーストを土中に2段で施肥すると生育が優れるということで、ペースト2段施肥が開発されました。しかし、前出の樹脂被覆粒状肥料の普及がこの頃に始まったこと

うこととなります。

・実装普及

今年は、本格的な実証先を増やして、公設農試や普及組織へも実証を依頼する予定です。従来の栽培試験や実証を重ねてきた公設農試や普及組織でのデータは信頼性があり、技術を実装する上で重要な試験となります。現在では、民間の取組についても、内容次第では技術実証に取り組んで頂ける都道府県が増え、民間が開発した技術も重要な役割を果たしています。

・普及の役割と課題

普及事業は、そもそも客観的かつ公平な観点から、農業の技術と経営に資する取組を支援する重要な役割を果たしています。普及事業は、食糧難のための農業生産の時代から始まり、高度経済成長等により日本の農産物へのニーズが大きく変わる中で重要な役割を果たしてきました。今後は、高齢化した農業者がリタイアして行く中で、少数派となる大中小規模の農業者に対して、そのニーズに合った技術や経営の支援が求められています。

今回このようなまだ確立されていない技術にあっても、公設農試や普及組織の担当者や責任者の問題意識にかみ合うことによって、共同して実証に取り組むことが可能となってきましたが、同時に、このような新技術の開発実証についてよりわかりやすい制度としての体制が構築されることが求められていると思います。

さらに、土中施肥を実証して行く場合に、限りなく多様な組合せや施肥法、土壌分析による診断が求められることとなります。みどり戦略を踏まえた農業技術の確立が必須となれば、さらにそのような共同しての実証の役割は大きくなります。

◇普及事業サービスとのシナジー

・土壌評価と施肥

現在の土壌評価は、本当に役に立っているのか、それによる施肥設計は正しいのか。そういう疑問は農業者の中に少なからずある疑問ではないかと思えます。

北海道を中心に活動しているSRU(ソイルリサーチユニオン)は、約30年以上前に、海外の土壌コンサルティングを導入し、成分施肥を早い段階から導入し成果を上げています。日本の土壌学に水をさすつもりは全くありませんが、今のままでよいかは、常に問われるべきです。現状の土壌評価が生産性改善のための施肥につながっているかについてです。

・団体営農指導と公的普及の違い

農協にも営農指導部門はあり、多くの場合、普及組織と連携しています。農協は、肥料農薬などの営農資材を販売する経済団体でもあります。普及は、公的セクターで客観的であり、農政的な意図をもって活動する組織です。

により、ペースト 2 段施肥は、大幅に拡大することなく寒冷地等の特定の地区での普及に止まりました。

ところで、片倉コープアグリ株式会社は、2021 年から改めて全国においてペースト 2 段施肥の実証を、農業経営のニーズにあわせて 1 経営体当たり 3~30 ha の規模で行っています。このことによりペースト 2 段施肥は、農水省のみどり税制の対象技術となり、注目されることとなりました。

本技術は、上段と下段の肥料の割合や土質と施用する肥料の量などの比較的詳細な調整が求められることや、肥料の結晶化を防ぐために硫黄を肥料に混入できないことから、数年連続すると硫黄欠乏が生じる事例も見られてきました。乾田においては、溶脱の関係から肥効の維持が課題となつている箇所も見受けられ、早生・中生・晩生の作型や乾田湿田、地力などの組合せによる作型設計が求められることもわかりました。また、選択する肥料の種類も限られており、このような課題は今後ペースト 2 段施肥技術を普及するうえでの課題となっています。

ただし、ペースト肥料は液体のため、ペーストチャージャーというガソリンスタンドの給油装置のようなもので田植機に補給できることや、雨の日でも作業が可能なおことから、作業の計画化や軽労化が図られ、同時に、樹脂被覆肥料を使わない栽培が可能であり、今後普及が望まれる技術であることには変わりがないと、筆者は考えています。

・粒状 2 段施肥

現下の日本国内では、粒状肥料が肥料流通の太宗を占め、BB 肥料などによって窒素・燐酸・加里の多様な組合せが可能となっています。また、ペースト肥料に比べ、原価面でも優れています。こうしたことから、筆者は、関係者とともに昨年 4 月に粒状 2 段施肥の田植機に装着する機器の開発販売を行うベンチャー企業を設立しました。

迫る 2030 年に向けて、樹脂肥料を使わない肥料の開発に向けて、粒状肥料を田植機につけた作溝機によって、土中 12~15 cm 下に投入しようというものです。すでに、側条施肥では、土中 3 cm 下に肥料が投入できる構造になっていますが、それにもう一つ作溝をし土中に投入する技術の開発です。理論上は、根の伸長によって下段の肥料に到達する時間差を使って肥効をコントロールしようというものです。

◇土中 2 段施肥技術の普及

・開発実証

昨年の作付けよりテストを開始し、今年は 2 年目を迎えます。課題は、早生・中生・晩生の品種の選定や施肥量、地力との関係、上下段別々の肥料を選定できるため上下段の肥料の組合せが重要となります。

1 年目は、全国農業協同組合連合会との共同開発研究を実施させていただきました。全国約 5 カ所、8 つの作型で実証しました。概ね手応えは良好であり、次年度への実証を行

前出のSRUのコンサルタントは、一切肥料を売りません。何を選ぶかも農業者自身の選択です。営農指導と営農販売が繋がると利益相反するという考えです。SRUのコンサルは、彼ら固有の土壌評価をし処方箋を書き、農業者と農地と対話する。何を売れば儲かるかということから分離されているのです。過剰な施肥は害をもたらすことも時にはあります。ここに団体営農指導と公的普及の違いが明らかにあるのではないかと思います。

・普及に求められる役割

普及事業は、農業改良助長法の改正により、必置規制がなくなったとはいえ、農業者にとって、特に規模拡大する農業者にとって重要な機能・役割を担っています。客観的な視点や知識をどのような農業者に伝え、その技術の普及を行うかが今後重要になってくると思われます。おそらく、「対話と実践」による知識創造によって、求められる「普及サービス」として、土中施肥技術の発展にも寄与して頂けるのではないかと思います。

◇まとめ

土中施肥技術は、要件によって多様な組合せが求められる技術であり、普及サービスとのシナジーなくして成立しないのではないかと思います。

当然、団体営農支援は、肥料という資材の面から強力なサポートをしていただければと思いますが、一方で、公的普及セクターのサービスは、農業者の進むべき方向を見据えながら、その経営の利潤動機にマッチしたサービスを行うことが求められます。

まだ、未成熟なこの土中粒状施肥技術ゆえに、普及サービスとのシナジーを大いに期待したいと考えています。

