

2026年3月23日

最終報告書

—松本市議会スマート農業推進施策に係る調査業務—

小川 大和

関西学院大学法学部 教授

©小川大和

本資料は小川大和の著作物です。利用をする場合は著作権者からの許諾を得る等著作権法に則った取扱いをお願いします。

<要旨>

本報告書は、松本市のスマート農業普及施策を多面的に評価することを目的としている。そのため、文献調査、質問紙調査（農業者：302/642 回収，中核市・県内市：全市から回収）、ヒアリング調査（各地区農業委員，農業者，市農政課，県センター普及員）、統計分析（クラスタ分析，二項ロジスティック回帰分析，傾向スコアマッチング，ROC 分析，t 検定，テキスト分析など）を組み合わせて得られた知見を整理している。主要結論は、以下に集約される。

(1) 市議会からの提案に基づき取り組んでいる「実演見学会」は有効，提案があったが未着手である「相談支援体制・専門職員配置」・「実証フィールド」も有効。実証フィールドは、平地の稲作よりも、果樹・花きや、中山間地の稲作で進めることができれば有効性は向上。ただし、いずれも市農政課の人的リソースや、県センターとの役割分担等も考慮したうえでの制度設計が必要。

(2) 公式・非公式の情報ネットワークが重要。市として公式の営農類型別ネットワーク（市，農協，農機メーカー，先進農業者等）を構築し，定期的にハイブリッド会議を開催することで，制度や技術等の情報のアップデートを支援すること，補助申請の伴走支援をしていくことが有効。

(3) RTK 基地局の整備は段階的整備が必要：中山間地域ではニーズが高く，平地では現時点ではニーズは高くない（ただし，今後自動ロボット等の導入が進んだ場合は必要）。可能であれば，市農政課単体ではなく，市庁内 DX 部局等との連携による整備が望ましい。

(4) 補助金は概ね追加性効果が認められたが，今後財政制約が生じた場合，現状の「申請＝給付」から追加性効果を高めるために，審査基準を導入していくことで導入数を最大化することが有効。また，小規模・兼業農家向けの少額支援枠の検討：地域資源管理の担い手維持という視点も含めた，小額で実効性

のある機器（自動給水栓・水位センサー・アシストスーツ等）を対象、地域計画との連動による担い手維持（農地維持）という観点、更新・ライセンス費用も含めた対象メニューの柔軟化という観点からの補助対象の拡大も検討の余地。

（５）地域計画との連動による担い手維持（農地維持）という観点からの補助制度の見直し・拡大（地域計画において農地維持の担い手になっている農業者を補助対象に含める、審査において優先度を上げるなど）については、現在の補助制度では、農業の生産性向上が目的となっているが、地域の農地維持という目的も付加する。「地域」は地区単位に加えて、集落単位、町会単位、土地改良区単位、（水稻であれば）水管理組合単位、（果樹であれば）防除組合単位、集落営農組織単位など多様な「地域」単位を対象にする。また、資源管理を担う非農家の申請も可能とする。その際、既存事業（圃場整備事業、排水事業、土地改良事業等）の枠組みの活用を併せて検討する。また、これらは県方針とも合っている。県の取組みとの役割分担、連携等も踏まえて見直し・拡大を行う。

（６）地域特性に応じた差異化（細やかな普及施策）が重要。

北東部：構造的制約が強く、他方、現時点で普及が進んでおり、伸びしろが小さい。基盤整備・直進アシスト（小型・安価）の支援が優先。

南部：条件良く、他方、普及が進んでいないため、最も伸びしろが大きい。営農類型は多様であり、土地利用型・管理型どちらの支援も有効。

河西部：条件最良・現時点普及率が最も高い。営農類型は稲作が主。既に一定の普及は進んでいるものの、併行して新村・和田の大規模化・基盤整備を進めつつ、土地利用型技術の普及に特化することで更に普及。

西部：地区差が大きく個別最適化が必要。安曇は販売農家が非常に少数で、農業経営自体がほぼ行われていない。梓川・波田では高付加価値の農業が営まれており、（機能・実証が進めば）管理型技術を中心に普及していく。奈川は、小型・小機能のスマート農機（直進アシスト機

能の付与等)の支援が有効.

(7) 地域特性に加えて、スマート農業という文脈における農業委員の方々の関心構造((共通の中にも)関心の内容・程度)が異なる. スマート農業の普及施策を地域特性に合わせることに加え、他の関連施策群(基盤整備, 地域資源管理, 担い手確保, 経営面(所得等), 獣害対策(ICT, 超音波等))についても地域ごとに濃淡をつける方が合理的である可能性.

北東部:「中山間」「農地条件(基盤整備, 規模, 圃場等)」「獣害」が中心

南部:「地域資源管理(草刈り, 水管理, 獣害対策等)」が中心

河西部:「担い手確保」「経営面」が中心

西部:「地域資源管理(草刈り, 水管理, 獣害対策等)」が中心

また、スマート農業を進めていくためには、上記を前提条件として整える必要性・重要性を改めて強く示唆している.

(8) 県との役割分担の更なる明確化と連携強化が有効. 市は制度面・経営面の支援, 県センターは技術的支援・技術的実証を主で担い, 片方で全てを担うのではなく, 両者で市内普及の全体最適を図ることが現実的・効率的.

(9) スマート農業は目的ではなく, 様々な文脈における有効な手段であるため, それ単体ではなく, 農政課内他係(農村振興, 基盤整備, 地域計画等)や本庁他部局(環境, DX等)と連携し, 相乗効果を発揮させつつ導入を推進.

(10) 個別の行政計画「スマート農業推進方針」を作成し, 上記の取組みについて包括的に記載することは, 行政資源の確保・外的説明責任を果たす等の観点から有効であり, 今後の取組みの推進をより確かにする.

(11) スマート農業推進方針には, スマート農業の正の効果に加え, 農村地域への負の影響への配慮についても示すことが望ましい(その際, 負の影響に対する農業者>行政官の認識の相違を埋めることを考慮. 具体的な記載項目・

内容については本報告書の【表 18】を参照)。 農業者の参加のもとで策定されることが望ましいと考える。

(1 2) スマート農業推進方針の策定の際、地域政策としてのスマート農業という視点(地域計画との連動等)や、EBPM 的な観点(統計分析の結果を踏まえた記載等)を含めることで先進性が高まると考える。

目次

1. 調査業務名	8
2. 調査目的	8
3. 調査事項	8
4. 調査の前提	9
5. 調査の枠組み（方針）	10
5.1. 産業政策としてのスマート農業（農業の生産性向上等）	11
5.2. 地域政策としてのスマート農業（地域コミュニティの維持等）	11
6. 本調査・検討の枠組み（整理）と先進性	12
7. 調査方法	13
7.1. 文献調査	13
7.2. 定量的な分析	13
7.3. 定性的な分析	14
8. 調査・検討結果	16
8.0. 前提となる分析	16
8.0.1 クラスタ分析（類型化）	16
8.0.2 多重比較検定（各クラスタの特徴）	18
8.0.3 各地区の地域特性・農業属性（データからの把握）	20
8.0.4 各地区における農業委員の関心構造（テキスト分析からの把握）	23
8.1. 産業政策としてのスマート農業	30
8.1.1 シンポジウム等・相談支援体制及び専門職員配置・実証フィールド	30
① 現在の取組状況 ※市農政課・県センターへのヒアリング結果より	30
② 統計分析の結果	32
・二項ロジスティック回帰分析	32
③ ヒアリング調査の結果	36
④ 施策の更なる発展に向けた検討	40
8.1.2 補助金等	41
① 現在の取組状況	41
② 統計分析の結果	42
・二項ロジスティック回帰分析	42
・傾向スコアマッチング	45
・二項ロジスティック回帰分析+ROC分析+t検定	48
・t検定	51
③ ヒアリング調査の結果	53
④ 施策の更なる発展に向けた検討	56
8.2. 地域政策としてのスマート農業	57
8.2.1 スマート農業の負の影響への考慮	57
① 現在の取組状況	57

② 統計分析の結果.....	59
④ 施策の更なる発展に向けた検討.....	60
8.2.2 地域計画との接続に向けたスマート農林業の普及促進.....	61
① 現在の取組状況.....	61
③ ヒアリング調査の結果（市農政課）.....	63
③ ヒアリング調査の結果（県センター）.....	64
④ 施策の更なる発展に向けた検討.....	66
表 1 質問紙調査の概要.....	14
表 2 ヒアリング調査の概要.....	15
表 3 スマート農業の普及施策（7項目）で類型化した結果（クラスタ分析）.....	17
表 4 各類型の特徴（多重比較検定）.....	19
表 5 各ブロックの営農類型の多様度.....	20
表 6 各ブロックの主な指標.....	21
表 7 各ブロックでのヒアリング調査における各語句の出現頻度.....	23
表 8 LDA分析の結果.....	25
表 9 各トピックの上位10グループ（語句）.....	26
表 10 各ブロックのMDS座標.....	28
表 11 松本市において効果のある変数：農業者の知覚（二項ロジスティック回帰分析）.....	35
表 12 ヒアリング調査の結果と市制度への適用検討（補助制度以外）.....	37
表 13 松本市において効果のある変数：農業者の属性（二項ロジスティック回帰分析）.....	43
表 14 傾向スコアマッチングの結果.....	46
表 15 農業属性を揃えたペアにおける導入率の差（傾向スコアマッチング）.....	47
表 16 自費購入層と非自費導入層の農業属性（一部）の比較（t検定）.....	51
表 17 ヒアリング調査の結果と市制度への適用検討（補助制度関連）.....	54
表 18 スマート農業の負の影響（国外の文献より）.....	58
表 19 スマート農業の負の影響に対する行政官・農業者の認識の相違（t検定）.....	59
図 1 本調査の位置づけ.....	10
図 2 本調査の枠組み（方針）.....	10
図 3 本調査・検討の枠組み.....	12
図 4 各ブロックの主な指標（グラフ）.....	22
図 5 各ブロックのMDS座標（グラフ）.....	28
図 6 ROC分析の結果.....	49
図 7 補助制度の見直し（イメージ）.....	66

1. 調査業務名

松本市議会スマート農業推進施策に係る調査業務

2. 調査目的

松本市農林業振興条例の一部を改正する条例（令和3年条例第54号）附則第2項の規定により、松本市議会が同条例の施行状況を検討し、その結果に基づいて必要な措置を講ずるため、松本市におけるスマート農業推進施策に関し、EBPM（Evidence-Based Policy Making：証拠に基づく政策立案¹）の観点から専門的知見を活用した調査を行うことを目的とする。

本調査の問いは「どうすれば松本市でスマート農業がより進むのか」である。その問いへの解を得るために、文献調査、定量的な分析及び定性的な分析を行う。

本調査は、松本市議会が地方自治法（昭和22年法律第67号）第100条の2に規定する専門的事項に係る調査として実施する。

<委託期間>

令和7年12月22日～令和8年3月31日

3. 調査事項

- ・松本市におけるスマート農業推進施策の施行状況に関する調査
- ・松本市におけるスマート農業推進施策の効果検証
- ・松本市の農業特性、スマート農業普及状況等に応じた効果的なスマート農業推進施策の検討

¹ 政策を「経験や勘」（Episode-Based Policy Making）ではなく、データ・実証分析等に基づいて立案すること。エピソード・ベースにも強みがあり、両者を組み合わせることでより頑強な政策になると考えられるが、従前はエピソード・ベースに偏り、科学的根拠（客観性）が少し低かったことから、日本でも、2017年頃から政府が本格的に導入を掲げている。一般的に、従前の広義のエビデンス（平均値、分布、推移、相関分析の結果等）ではなく、狭義のエビデンス（回帰分析、RCT、準実験（DID等）による分析の結果等）をいう。

4. 調査の前提

日本政府は、農業分野における DX として、AI やロボット技術、情報通信技術 (ICT) を活用して、省力化・精密化や高品質生産を実現するスマート農業を推進している。学術的にも関心が高く、これまで、「経営に及ぼす影響」「活用の実態」「技術の導入要因」など多くの研究が行われてきた。

制度的要因については、これまで、国レベル（農林水産省）の政策が中心であり、地方自治体レベルの施策についての研究は非常に数が少ない（小川ら 2025² 小川・小川 2025a³, 小川・小川 2025b⁴などごくわずか）。日本農業は、四季・南北に長い国土等に起因して、風土・地理・気候等において多様な特徴を有しており、各地域では、気象・土地条件に応じた農業が行われている。このことを踏まえると、国レベルでの全国統一的な普及政策も重要であるが、地方自治体レベルでの地域の実態に即した普及施策も重要である。

スマート農業の効果検証という点では、農研機構を中心として数多く行われてきた。例えば、「スマ農ポータル⁵」を見ると、慣行農機との比較で、スマート農機の導入による労働時間の削減、収量の増加、経営収支の増加等の効果が実証分析に基づいて示されている。他方で、スマート農業普及制度の実証分析に基づく効果検証は、国内の文献においては、管見の限り見当たらない。

² 小川大和・小川景司・中塚雅也(2025)「農業新技術の導入における都道府県単位の制度的特徴－農業法人実態調査を用いたクラスタ分析による都道府県の類型化と先進県におけるスマート農業の制度比較－」『農業経済研究』97(1)：1-20. <https://doi.org/10.11472/nokei.97.1>.

³ 小川大和・小川景司(2025a)「都道府県単位のスマート農業政策の形成過程における各アクターの影響分析－全国の都道府県の政策立案担当者への意識調査の結果の統計分析より－」『農業経済研究』97(3)：265-270.

⁴ 小川大和・小川景司(2025b)「集落営農法人におけるスマート農業の導入－福井県での質問紙調査をもとにした統計分析と個別経営法人との比較により－」『農業経営研究』63(2): 18-24. https://doi.org/10.11300/fmsj.63.2_18.

⁵ https://www.naro.go.jp/smart-nogyo/seika_portal/index.html.

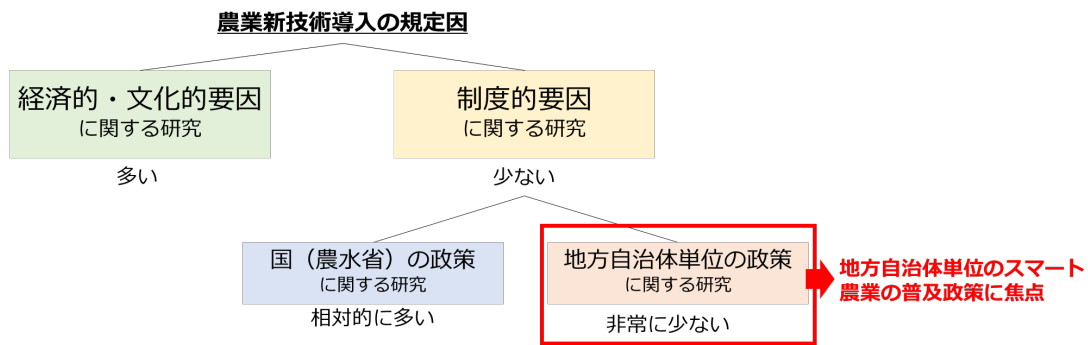


図 1 本調査の位置づけ

出所：著者作成

5. 調査の枠組み（方針）

「(5-1) 産業政策としてのスマート農業（農業の生産性向上等）」という面と、「(5-2) 地域政策としてのスマート農業（地域コミュニティの維持等）」という面の両面から、本調査を行う。

スマート農業は、国内においては生産性向上等の正の側面が強調されがちであるが、国外の文献を中心に負の側面も指摘されている。例えば、スマート農業と大規模経営化（基盤整備を行う、補助金等の支援を担い手に集中させる等）をセットで進めるとより有効であることは間違いない。他方で、大規模経営化を進めるほど、当該大規模農家の地域資源管理の労力が増す（水路管理、除草、獣害対応等）一方で、兼業・小規模農家は減少し、地域資源管理の担い手は減少する。つまり、地域コミュニティが減退し、それは、中長期的には、大規模農家も含めた地域農業全体の衰退にも繋がる。

これらの正負の面は、片方が進むことで、もう片方も同時に進む性質をもつ。したがって、どちらかの側面の議論を先行させるのではなく、両方の議論を並行して進める必要がある。そのうえで、(5-1) 及び (5-2) について、以下の枠組みにより、調査を行う。

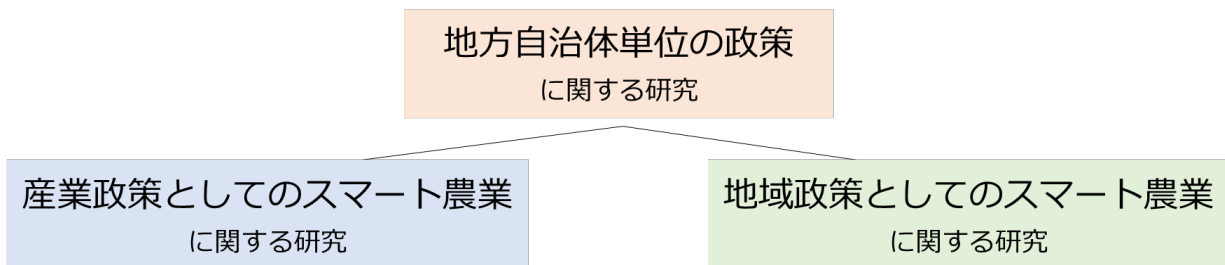


図 2 本調査の枠組み（方針）

出所：著者作成

5.1. 産業政策としてのスマート農業（農業の生産性向上等）

松本市議会から市長に対する「スマート農林業の推進に関する提言書（R3年3月29日）」（以下「市議会提言書」という）における、「市議会が決定し、及び提言した政策」について調査・検討を行う。

「市議会が決定し、及び提言した政策」とは、以下の5つである。そのうち、本調査と関係する（1）－（4）について、「①現在の取組状況」、「②統計分析の結果」、「③ヒアリング調査の結果」、「④施策の更なる発展に向けた検討」という流れで調査・検討する。分析の便宜上、（1）（3）（4）をまとめて分析する。

<市議会が決定し、及び提言した政策>

- （1）シンポジウム等の開催によるスマート農林業の普及促進
- （2）補助金等の創出による農林業事業者への適切な財政支援
- （3）スマート農林業を活用できる人材の育成や相談支援体制の整備及び専門性を備えた職員の配置
- （4）国・県の財源を活用した実証フィールドの構築
- （5）森林環境譲与税の活用による官民共通GISの構築と「新たな森林管理システム」（森林経営管理制度）への活用

<参考：松本市農林業振興条例（平成29年条例第2号）（抄）>

（スマート農林業の推進）

第9条の2 市は、農林業の生産性及び労働安全性を向上させるため、スマート農林業（情報通信技術、ロボット技術、人工知能等の先端技術を活用する農林業をいう。以下同じ。）を推進するものとする。

2 市は、スマート農林業の推進に当たっては、農林業の多様性やスマート農林業の課題を十分に踏まえ、より効果的な施策を実施するものとする。

5.2. 地域政策としてのスマート農業（地域コミュニティの維持等）

上記のような生産性向上効果に加えて、上述のとおり、スマート農業には負の影響についても指摘されている（以下「負の影響」という）。本報告書では、第一に、この「負の影響」に着目して調査を行う。

第二に、「地域計画」と「スマート農業」の接続という観点から調査を行う。農林水産省は、地域計画（正式名称：地域農業経営基盤強化促進計画）の取り組みを進めている。地域計画とは、改正農業経営基盤強化促進法（2023年施行）に基づき、市町村が地域の

農業者・関係者と協議して策定する法定計画である。そのなかで、農地の将来利用を地域で話し合い、10年後の農業の姿を地図で可視化する。

具体的な主な目的は、次の3点となる。

- ・農地の集約化・効率化：担い手に農地を集め、効率的な生産を可能にする
 - ・担い手の確保と将来像の明確化：10年後に誰がどの農地を使うか「目標地図」で示す
 - ・地域農業の持続性の確保：高齢化・離農に備え、農地を次世代へ引き継ぐ仕組みを整備
- 上記の目的を達成するため、スマート農業は非常に重要な手段となる。そこで、この「地域計画」と「スマート農業」を接続させることで、地域政策としてのスマート農業について調査・検討する。(5-1)と同様、「①現在の取組状況」、「②統計分析の結果」、「③ヒアリング調査の結果」、「④施策の更なる発展に向けた検討」という流れで行う。

6. 本調査・検討の枠組み（整理）と先進性

本調査・検討の枠組み（整理）を図3に示す。最後に、以上を踏まえ、松本市議会による本調査は、三つの先進性があると考えられる。第一に、地方自治法に規定する専門的事項に係る調査を活用しつつ、EBPMにもとづく提言をしている地方議会は管見の限り見当たらない。第二に、地方自治体、特に基礎自治体におけるスマート農業普及制度について実証分析に基づく効果検証をしている既往研究は上記のとおり見当たらない。第三に、国内では、スマート農業の正の効果（生産性向上効果等）に関する研究が主であるなか、負の影響等の地域政策としてのスマート農業についても考慮に入れている。

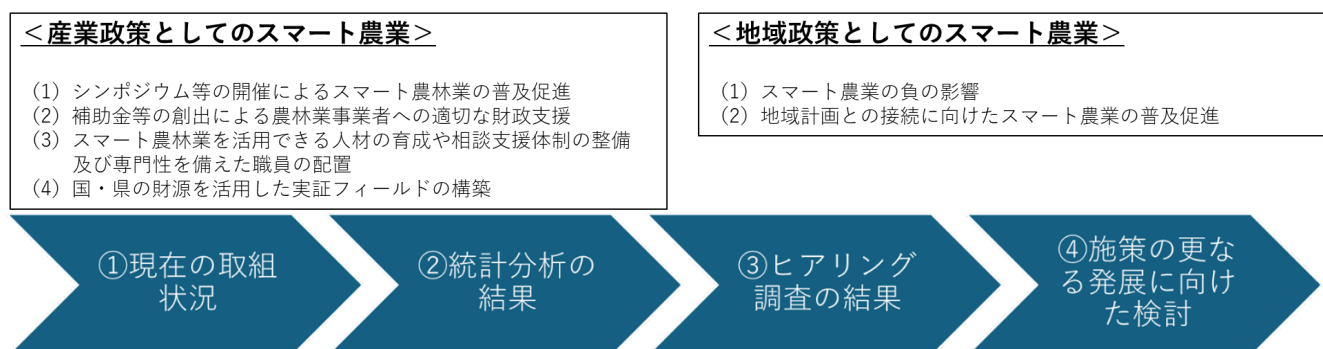


図3 本調査・検討の枠組み

出所：著者作成

7. 調査方法

7.1. 文献調査

以下の行政計画等を踏まえることで、松本市各部局間、国（農林水産省）－県（長野県）－松本市の農業分野や関連分野（DX、環境等）の政策体系を理解し、当該政策体系と整合的なかたちで調査・検討を行った。

<調査対象となる行政計画等>

・松本市の各種計画：

総合計画（基本構想 2030・第 11 次基本計画）、松本市農林業振興条例、第 2 期松本市農林業振興計画、松本市農政概要（令和 6 年）、松本市各地区地域計画（※）、第 4 次松本市環境基本計画、まつもとゼロカーボン実現計画、松本市 DX・デジタル化に関する骨太の方針 ※上記「地域計画」とは別の計画

・長野県の各種計画：

第 4 期長野県食と農業農村振興計画、令和 7 年度松本農業農村支援センター普及活動計画

・農林水産省の計画

食料・農業・農村基本計画

7.2. 定量的な分析

①松本市内の認定農業者（499）及び基本構想水準到達者（143）（合計：642）・②全ての中核市（62）・長野県内の市（17）に対して、市議会独自の質問紙調査を行い、その結果に基づいて統計分析を行った。質問紙調査の概要を表 1 に示す。

表 1 質問紙調査の概要

期間	(中核市調査)2025年11月26日送付, 12月12日を回答期限 (県内市調査)2025年11月26日送付, 12月12日を回答期限 (農業者調査)2025年11月6日送付, 12月15日を回答期限		
対象	(中核市調査) 全ての中核市 (62市) (県内市調査) 全ての県内市 (17市) 合計79市 スマート農業主管課でスマート農業政策の企画立案、連絡調整等を担当する係長相当職～課長相当職のいずれかの職員 (農業者調査) 松本市内認定農業者499事業者, 基本構想水準到達者143事業者 (合計642事業者)		
方法	松本市議会事務局より調査依頼・回答取得		
形式	(中核市調査・県内市調査) メールによる調査照会 (農業者調査) 郵送又はQRコード回答	回収	(中核市調査)62/62 回収率 100% (県内市調査)19/19 回収率 100% (農業者調査)302/642 回収率 47.04%
質問事項 (選択肢(一部 自由記述))	質問事項はAppendixを参照		

出所：著者作成

統計分析は、一般的な基本統計量（平均値、分布等）の分析に加えて、より専門的な統計分析（クラスタ分析、回帰分析、t検定、傾向スコアマッチング等）を行い、調査・検討の有効性・説得性を高めた。基本的には SPSS 30.0 を用いて分析したが、傾向スコアマッチングについては、SPSS の機能が限定的であったため、R を活用して分析を行った。また、各変数に数カ所程度の欠損値があったため、事前に SPSS の「欠損値の置き換え」機能の「系列平均」で欠損を補完した。パネルデータではないなどから、回帰分析等において、因果関係の推論には限界がある（内生性の問題：同時決定バイアス、逆の因果、未観測バイアスなど）。

7.3. 定性的な分析

松本市の農業地区は、21 地区に区分されるが、各地区で地域特性・農場属性は大きく異なる。そこで、①松本市内の全て地区（21 地区）の農業委員に対してヒアリング調査を行うことで、より地域農業の実態や特性に即した調査・検討を行った。ヒアリング調査の概要を表 2 に示す。

表 2 ヒアリング調査の概要

期間	(農業委員調査)2026年1月13日－15日 (補助金受給者・市農政課職員・県松本農業農村支援センター職員)2026年1月15日・16日
対象	(農業委員調査)市内全ての地区(21地区)の農業委員 (補助金受給者・市農政課職員・県松本農業農村支援センター職員) ・補助金受給者:3事業者 ・市農政課職員:課長・課長補佐・担当者 ・県松本農業農村支援センター職員:普及員(2名) ※市農政課職員・県松本農業農村支援センター職員には,1月30日・3月2日にも追加でヒアリング調査を実施
方法	松本市議会事務局を通じた依頼
形式	対面での半構造化インタビュー(各1時間程度)
質問事項	質問事項は本報告書の該当箇所を参照

出所：著者作成

ヒアリング調査は、事前に質問紙調査に回答いただいたうえで、2026年1月13日－15日までの間、ブロック（北東部、南部、河西部、西部）ごとに農業委員に一か所に集ってもらい、各1時間－1時間30分程度、半構造化方式により行った。

農業委員へのヒアリング調査に加えて、②補助金受給者、③松本市農政課・④長野県松本農業農村支援センター（以下「県センター」という）に対してヒアリング調査を行うことで、市のスマート農業普及施策の取組状況、当該施策に対する農業者の受けとめ、県の普及施策における市の位置付け等の確認をした。ヒアリング調査は、2026年1月15日・16日の間、各1時間程度、半構造化方式により行った。

ヒアリング調査の結果は、定性的に分析することに加え、テキストマイニング（頻度、LDA、クラスタ分析）による定量的な分析も行った。

8. 調査・検討結果

8.0. 前提となる分析

8.0.1 クラスタ分析（類型化）

全ての中核市・県内市における松本市のスマート農業普及施策の位置づけ（充実度の相対性）を確認することを目的として、全ての中核市・県内市におけるスマート農業の普及施策（7項目）で類型化（クラスタ分析（Ward法））を行った。普及施策は、質問紙調査で把握した、「①スマート農機の導入のみを対象とした補助制度」、「②スマート農機の導入にも充てられる補助制度」、「③スマート農業技術の実証実験の制度」、「④スマート農業に係る教育・研修の制度」、「⑤スマート農業に係る情報ネットワーク等の制度」、「⑥スマート農業の普及体制」、「⑦RTK（GPS）基地局の設置やその維持管理費用に係る助成制度」の7つの有無（0, 1）を投入した。

クラスタ分析の結果を表3に示す。クラスタ1は、①②の導入支援が非常に高く、⑦の情報通信環境の整備も比較的高いが、③－⑥実証・教育・研修・情報ネットワーク等は低い。導入支援に力点を置いた「導入支援特化型」（N=36）とした。クラスタ2は、①直接的な導入支援と④教育・研修が非常に高い。導入支援・（導入後の）運用支援の両方を行う「バランス支援型」（N=12）とした。クラスタ3は、すべての値が非常に高く、そのうち、①②③⑤⑥⑦については、4クラスタ中で最も高い。総合的に支援を行う「総合支援型」（N=6）とした。クラスタ4は、普及施策を全く実施しておらず、①－⑦の値が0となっている。普及施策を行っていない「未着手型」（N=25）とした。すなわち、スマート農業普及施策の充実度では、クラスタ3 > クラスタ2 > クラスタ1 > クラスタ4となる。

中核市・長野県内の市のうち、3割超が普及施策を実施していない「未着手型」に該当し、普及施策を行っている中核市・長野県内の市も、そのうち、6割超が導入支援（補助制度）のみ、という結果であった。

松本市は、クラスタ2＝バランス支援型に類型された。すなわち、導入支援と導入後の運用支援の両面において施策を行っているグループに属する。普及施策がさらに充実した総合支援型に属する市はあるものの、中核市・長野県内の市全体において、普及施策が一定程度進んでいる市であると評価できる。

表 3 スマート農業の普及施策（7項目）で類型化した結果（クラスタ分析）

クラスタ	クラスタ	度数	スマート農業の普及施策 平均値 (0なし, 1あり)							各クラスタの特徴
			q5_1_1	q5_2_1	q5_3_1	q5_4_1	q5_5_1	q5_6_1	q5_7_1	
			①スマート農機 の導入のみ を対象とした 補助制度	②スマート農機 の導入にも 充てられる補 助制度	③スマート農 業技術の実証 実験の制度	④スマート農 業に係る教 育・研修の制 度	⑤スマート農 業に係る情報 ネットワーク 等の制度	⑥スマート農 業の普及体制	⑦RTK (G P A) 基地局 の設置やその 維持管理費用 に係る助成制 度	
クラスタ1	函館市、旭川市、青森市、八戸市、福島市、水戸市、宇都宮市、前橋市、川崎市、川口市、柏市、八王子市、富山市、金沢市、福井市、岐阜市、豊橋市、一宮市、豊田市、大津市、尼崎市、奈良市、鳥取市、呉市、福山市、下関市、松山市、高知市、佐世保市、大分市、宮崎市、上田市、須坂市、中野市、飯山市、塩尻市	36	0.61	0.81	0.17	0.11	0.11	0.03	0.11	①②の導入支援が非常に高いが、③～⑦実証・教育・研修・情報ネットワーク等は低い 導入支援に力点を置いた「導入支援特化型」
クラスタ2	盛岡市、秋田市、山形市、いわき市、甲府市、松本市、姫路市、松江市、久留米市、飯田市、駒ヶ根市、東御市	12	0.83	0.00	0.33	1.00	0.08	0.25	0.08	①直接的な支援+④教育・研修が非常に高い 導入支援・（導入後の）運用支援をする「バランス支援型」
クラスタ3	郡山市、長野市、岡崎市、高松市、鹿児島市、伊那市	6	1.00	1.00	1.00	0.67	1.00	0.33	0.17	総合的に高い「総合支援型」
クラスタ4	高崎市、越谷市、船橋市、横須賀市、豊中市、吹田市、高槻市、枚方市、八尾市、寝屋川市、東大阪市、明石市、西宮市、和歌山市、倉敷市、長崎市、那覇市、岡谷市、諏訪市、小諸市、大町市、茅野市、佐久市、千曲市、安曇野市	25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	スマート農業の普及施策を全く行っていない「未着手型」
	平均値	79	0.48	0.44	0.20	0.25	0.14	0.08	0.08	
	グループ間		<0.001***	<0.001***	<0.001***	<0.001***	<0.001***	0.002***	0.344	

出所：著者作成

註：1) *は 10%，**は 5%，***は 1%水準で統計的な有意差があったことを表す。

8.0.2 多重比較検定（各クラスタの特徴）

各類型間で、地域特性・農業属性変数（①－⑤）、行政資源変数（⑥－⑫）、行政計画変数（⑬－⑰）に有意差があるか、多重比較検定（Tukey）を行った。多重比較検定の結果を表4に示す。

地域特性・農業属性変数は、地域特性（人口・地理的条件、産業構造）として、「①総人口」（数値）、「②総人口に占める65歳以上が占める割合」（0-1）、「③第一次産業就業者数の割合」（0-1）を変数とした。農業属性（農業地域類型、耕地割合）として、「④総面積に占める耕地面積の割合」（0-1）、「⑤営農地域分類」（1.都市的,2.平地農業,3.中間農業,4.山間農業）を変数とした。これらの変数は、地域における行政ニーズや農業の実態を表す。

行政資源変数は、財政として、「⑥財政力指数」（0-1、全体の財政力）、「⑦（一般会計歳出予算額に占める）一般会計歳出農業予算額の割合」（0-1、農業分野の財政力）、「⑧市単独のスマート農機の導入の補助制度の有無」（0,1）を変数とした。組織・人員として、

「⑨（農林部局職員に占める）スマート農業担当者の割合」（0-1）、「⑩庁内他部署との連携有無」（0,1）、「⑪都道府県との連絡調整の有無」（0,1）、「⑫市民との協働有無」

（0,1）を変数とした。これらの変数は、スマート農業普及施策を行うための資源の多寡を表す。

行政計画変数は、「⑬総合計画」、「⑭農業基本計画」、「⑮スマート農業推進方針」、「⑯地区ごとの個別の普及計画」の作成有無（0,1）と計画におけるスマート農業の位置づけの有無（0,1）、「⑰市独自の施策の有無」（0,1）を変数とした。これらの変数は、スマート農業普及施策を行うための資源確保をより確かにすることを表す。

詳細な分析・考察をここで行うことはしないが、結果として、地域特性・農業属性変数については、すべての類型間で有意差がほぼなく、逆に、行政資源変数及び行政計画変数については、ほぼすべての項目について類型間で有意差が見られた。なお、ここでは変数を示しきれていないが、他の農業属性変数で分析をしても、同様の結果が得られた。

これをそのまま解釈するのであれば、松本市が属する類型（クラスタ2）も含め、すべての類型において、地域特性・農業属性（行政ニーズや農業の実態）に応じてスマート農業普及施策を行っているわけではなく、行政資源（財政、組織・人員等の有無・多寡）に応じてスマート農業普及施策を行っていることが示唆される。

以上を踏まえ、松本市の地域特性・農業属性を把握しつつ、それらに沿った普及施策を行うことが非常に重要であるという前提の下、以降の調査・検討を進める

表 4 各類型の特徴（多重比較検定）

クラス	クラスの特徴	度数	地域特性				農業特性		財政			組織・体制			行政計画等				
			総人口 (数値)	総人口の うち、65 歳以上が 占める割 合(%)	第一次産 業就業者 数の割合 (%)	総面積に 占める耕 地面積の 割合 (%)	営農地域 分類 (1-4)	財政力指 数 (数値)	農業関係 予算の割 合 (%)	補助金 (市単 独) (0,1) ※1が市単	農林部局 職員のうち、スマ 農担当 者の割合 (%)	他部署と の連携の 有無 (0,1)	都道府県 との連絡 調整の有 無 (0,1)	市民との 協働あり (0,1)	総合計画 における スマ農の 位置付け の有無 (0,1)	農業基本 計画にお けるスマ の位置付 けの有無 (0,1)	スマ農推 進方針の 有無 (0,1)	個別計画 (地区計 画)にお けるスマ 農の位置 付け (0,1)	独自の取 組みの有 無 (0,1)
クラス1	函館市、旭川市、青森市、八戸市、福島市、水戸市、宇都宮市、前橋市、川崎市、川口市、柏市、八王子市、富士市、金沢市、福井市、岐阜市、豊橋市、一宮市、豊田市、大津市、尼崎市、奈良市、鳥取市、呉市、福山市、下関市、松山市、高知市、佐世保市、大分市、宮崎市、上田市、須坂市、中野市、飯山市、塩尻市	36	315,413	30.40	3.87	12.26	1.19	0.73	0.86	0.42	0.10	0.31	0.64	0.19	0.67	0.56	0.08	0.19	0.64
クラス2	盛岡市、秋田市、山形市、いわき市、甲府市、松本市、姫路市、松江市、久留米市、飯田市、駒ヶ根市、東御市	12	231,888	30.85	3.95	10.19	1.42	0.66	1.08	0.75	0.16	0.33	0.67	0.50	0.75	0.92	0.17	0.00	0.83
クラス3	郡山市、長野市、岡崎市、高松市、鹿児島市、伊那市	6	325,351	29.08	3.54	9.21	1.33	0.74	1.20	0.67	0.07	1.00	1.00	0.67	0.67	0.83	0.33	0.67	1.00
クラス4	高崎市、越谷市、船橋市、横須賀市、豊中市、吹田市、高槻市、枚方市、八尾市、寝屋川市、東大阪市、明石市、西宮市、和歌山市、倉敷市、長崎市、那覇市、岡谷市、諏訪市、小諸市、大町市、茅野市、佐久市、千曲市、安曇野市	25	280,607	29.67	2.62	6.90	1.48	0.71	0.28	0.00	0.17	0.04	0.04	0.16	0.24	0.36	0.00	0.08	0.00
平均値		79	292,466	30.14	3.46	10.02	1.33	0.71	0.74	0.35	0.13	0.28	0.48	0.27	0.54	0.57	0.09	0.16	0.49
グループ間 有意確率			0.347	0.633	0.611	0.073*	0.529	0.612	0.003***	<0.001***	0.350	<0.001***	<0.001***	0.012**	0.002***	0.006***	0.049**	0.001***	<0.001***

1-2* 1-3***
 1-4** 1-4*** 1-4** 1-4*** 1-3** 1-4***
 2-4** 2-4*** 2-3*** 2-4*** 1-3* 1-4*** 2-3*** 2-4***
 1-4** 3-4** 3-4*** 3-4*** 3-4*** 3-4** 2-4** 2-4*** 3-4** 3-4*** 3-4***

出所：著者作成

註：1) *は 10%，**は 5%，***は 1%水準で統計的な有意差があったことを表す。

8.0.3 各地区の地域特性・農業属性（データからの把握）

次に、松本市の地域特性・農業属性を、まずはデータで（全体的な傾向を）把握する。松本市は、市内が21地区（4ブロック）に分かれている。そこで、市議会事務局の協力を得て、農林業センサス（2020，都道府県版）及び各地区の地域計画をもとに、各地区の地域特性・農業属性を整理した。また、各地区の質問紙調査の結果についても併せて整理した。その結果を本報告書 巻末図1・巻末表3-7に示している。

また、既往研究（小川ら 2025，小川・小川 2025 など）より、地域の営農類型の多様性は、様々な観点から普及すべきスマート農機を規定するため、ブロック1~4ごとに、営農類型（稲作・畑作・露地野菜・施設野菜・果樹）の多様性度（Shannon Entropy）を算出した。

$$H = - \sum_{i=1}^k p_i \cdot \ln(p_i)$$

P_i : 営農類型 i の割合 (0-1)

K : 営農類型の総数 (5)

表 5 各ブロックの営農類型の多様度

	営農類型の 多様性指標	解釈
北東部	1.39	営農類型は稲作・果樹の二極構造
南部	1.47	営農類型は最も多様であり、広く分布している
河西部	1.17	最も偏りが強い（稲作・露地野菜に集中）
西部	1.43	多様性が高い

出所：著者作成

データだけでみると、各地区・ブロックの特徴は以下のとおりである。ブロック内の地区ごとに特性は異なるが、ブロック全体の傾向把握のため、主な指標について、ブロックごとに示す。地区ごとの詳細な特徴については、巻末図1・巻末表3-7を参照。

表 6 各ブロックの主な指標

	稲作 耕地面積 (%)	樹園地 耕地面積 (%)	経営 耕地面積 (%)	1.0ha未満 農業者 (%)	30ha以上 農業者 (%)	農地 集積率 (%)	動力田植 機導入 (%)	トラクタ 導入 (%)	コンバイ ン導入 (%)	売上高 (生産) (万円)	スマ農 普及率	補助金 受給率
北東部	0.610	0.189	0.054	0.433	0.050	0.218	0.527	0.777	0.202	1550.62	0.28	0.08
南部	0.689	0.110	0.264	0.189	0.373	0.536	0.535	0.846	0.225	1998.52	0.14	0.08
河西部	0.781	0.003	0.582	0.139	0.394	0.560	0.530	0.710	0.254	1944.59	0.35	0.20
西部	0.313	0.117	0.092	0.162	0.206	0.240	0.274	0.573	0.114	2049.79	0.21	0.14
市平均	0.632	0.145	0.061	0.177	0.265	0.393	0.480	0.718	0.190	1953.13	0.22	0.12

出所：著者作成

次頁に、上記指標のグラフ（図4）を載せている。ブロックごとの各指標の絶対値ではなく、ブロック間で比較しやすいよう、ブロックごとの各指標の値を相対化（市全体を100とした場合の各ブロックの割合）している。ネイビー：北東部，オレンジ：南部，グリーン：河西部，ライトブルー：西部である。

第一の特徴として、南部と河西部は、樹園地の耕地面積を除いて（＝稲作の部分については）、どの指標も同じような値を示しているが、スマート農業の普及率には大きな差が生じている（南部が低い）。したがって、南部は、土地利用型のスマート農業普及の伸びしろがあると考えられる。また、営農類型に多様性があるので、管理型のスマート農機についても、機能やその実証が更に進んでくれば普及していく土壌があると考えられる。

第二の特徴として、西部は、全体的に値が低いが、売上高（生産）の値が高く、（稲作ではなく）高付加価値の農業が営まれていることが窺われる。一般的に、売上高の値の高い農業者は、農業新技術の導入を進めると言われている。西部で営まれている営農類型におけるスマート農業の機能やその実証が更に進めば、管理型のスマート農機の導入が普及していく土壌があると考えられる。

第三の特徴として、北東部は、樹園地の耕地面積の値が高く、小規模農家が多く、大規模農家が少ない。多くの小規模農家で果樹の産地を形成していることが窺われる。稲作の耕地面積の値も一定程度あるが、農地の集積は進んでおらず、こちらも大規模農家は少ない。全体的に平均売上高の値も低く、スマート農業が進んでいく土壌はあまり感じない（加えて、現時点で一定の普及が既に進んでいる）。農地の基盤整備を優先し、規模拡大を図っていくか、直進アシスト等の小型・安価のスマート農機の普及を図るのが適しているように考える。

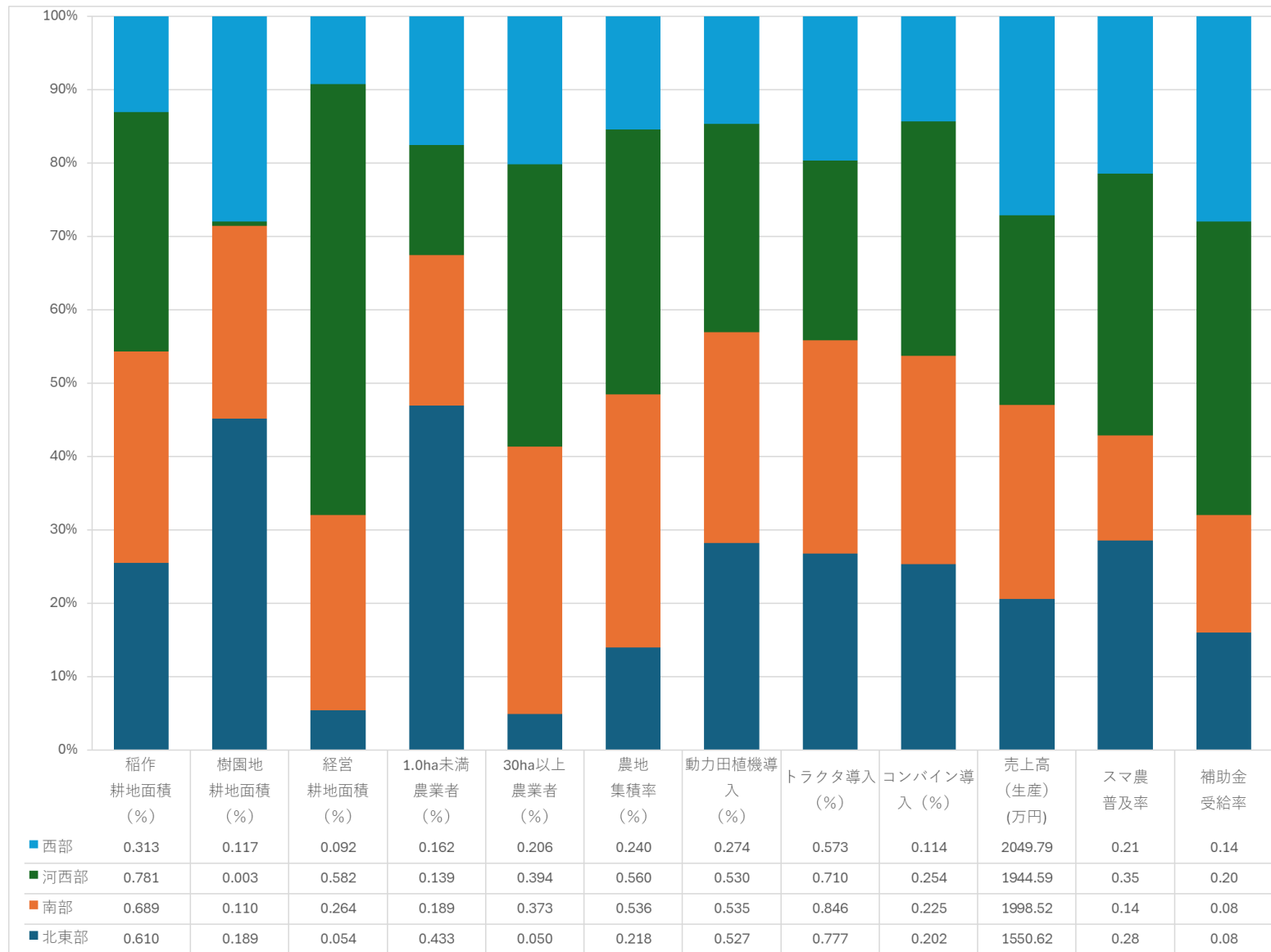


図 4 各ブロックの主な指標 (グラフ)

出所：著者作成

8.0.4 各地区における農業委員の関心構造（テキスト分析からの把握）

次に、ヒアリング調査の結果（北東部，南部，河西部，西部）について，一度全体の語句を概観したうえで辞書を作成し，定量的なテキスト分析（頻度，LDA，クラスタ分析）を行った。

各ブロックにおける各グループ（語句）の頻度は表7のとおりであった（全60グループ（語句），降順で掲載）。横（行）で見ることで，松本市の農業委員の方々全体において関心の高い語句がわかり，縦（列）で見ることで，各ブロックにおいて関心の高い語句がわかる。

表7 各ブロックでのヒアリング調査における各語句の出現頻度

グループ	（構成）語句	北東部	南部	河西部	西部	合計
スマート農業	スマート農業，スマート農機，スマート化，スマート技術，先端技術，技術	92	53	60	50	255
補助金	補助金，補助事業，導入支援	25	22	13	47	107
果物栽培	果物栽培，果樹，ブドウ，リンゴ	60	17	5	24	106
獣害	獣害，鳥獣，鳥獣害，シカ，イノシシ，サル	42	8	0	26	76
規模	規模	26	8	18	21	73
基盤整備	基盤整備，圃場整備，土地改良，規模拡大，集約化，集積化	29	4	8	21	73
農機	農機	13	9	12	10	44
農協	農協	39	1	0	3	43
圃場	圃場	26	8	1	4	39
土地利用型農業	土地利用型農業，米，稲作業	10	6	11	12	39
温室管理	温室管理，環境，環境制御	10	6	11	12	39
新規就農	新規就農，新規就農者	1	8	22	3	34
草刈り	草刈り，畦畔草刈り	1	20	5	3	29
花き	花き	8	6	15	0	29

中山間地域	中山間地域, 中山間, 山間地域	17	1	0	10	28
施設園芸	施設園芸, ハウス	2	1	25	0	28
データ分析	データ, データ分析	6	8	7	6	27
申請	申請	11	6	0	9	26
水管理	水管理, 水管理システム, 自動給水栓	1	5	1	18	25
野菜	野菜	9	5	3	8	25
後継者	後継者	2	2	9	10	23
女性	女性	0	0	1	20	21
組合	組合	2	11	2	0	15
実証実験	実証実験	0	14	0	0	14
少子高齢化	高齢化, 少子高齢化	5	3	4	2	14
スイカ	スイカ	0	1	7	6	14
農政課	農政課	13	0	0	1	14
ロボット	ロボット	4	2	7	0	13
資源管理	資源管理, 維持管理	3	9	0	0	12
地域政策	地域政策, 政策	4	2	3	3	12
地域計画	地域計画	9	0	2	0	11
柵	柵	5	0	0	5	10
コンバイン	コンバイン	0	8	0	1	9
認定農業者	認定農業者	1	5	3	0	9
親元就農	親元就農	0	1	0	8	9
法人化	法人化	0	3	5	0	8
専業農家	専業農家	3	0	3	2	8
機械化	機械化	3	0	1	3	7
獣害対策	獣害対策	0	1	0	5	6
初期投資	初期投資	0	0	5	1	6
生産者	生産者	6	0	0	0	6
管理作業	管理作業	0	5	0	0	5
兼業農家	兼業農家	4	1	0	0	5
直進アシスト	直進アシスト, 直進サポート	0	1	1	3	5
農機メーカー	農機メーカー	3	1	0	1	5

高齢者	高齢者	0	3	1	0	4
多様性	多様性	1	1	2	0	4
収穫機	収穫機	1	0	0	3	4
胡蝶蘭	胡蝶蘭	0	0	4	0	4
基地局	基地局	0	0	0	3	3
農業法人	農業法人	0	0	0	3	3
地区計画	地区計画	1	1	0	0	2
遊休荒廃地	遊休荒廃地	1	1	0	0	2
地域農業	地域農業	1	0	0	1	2
家族経営	家族経営	1	0	1	0	2
地域特性	地域特性	0	1	0	0	1
移住者	移住者	0	1	0	0	1
平地	平地	1	0	0	0	0
管理者	管理者	1	0	0	0	0
農業特性	農業特性	0	0	0	1	1

出所：著者作成

全てのブロックにおいて関心の高い語句もあれば、(経営形態・営農類型以外に関する語句でも)「獣害」、「農協」、「新規就農」、「草刈り」、「女性」のように、特定のブロックにおいて特に関心の高い語句も見られた。そこで、LDA分析・クラスタ分析を行い、各文書(各ブロックにおけるヒアリング結果)を構造化する。LDA分析を行った結果は、下表のとおりである。「トピック」が何を示すかは後述する。この段階では、各ブロックにおける各トピックの占める割合(文書構造)を示す。

表 8 LDA分析の結果

	トピック 1	トピック 2	トピック 3
北東部	<u>0.9997854227</u>	0.0001072887	0.0001072887
南部	0.0001937615	0.1999249320	<u>0.7998813066</u>
河西部	0.0001903521	<u>0.9996192958</u>	0.0001903521
西部	0.0370545351	0.0001522991	<u>0.9627931658</u>

出所：著者作成

北東部では「トピック 1」が中心であり、南部・西部では「トピック 3」、河西部では「トピック 2」が中心であることを示している。すなわち、南部・西部では、ヒアリング

におけるトピックが共通していたことになる。このトピックは、上記の全 60 グループ（語句）の出現パターンによって決められる。次に、各トピックの特徴語を見ていく。全 60 グループ（語句）を示すことはできないので、各トピックの上位 10 グループ（語句）を示す。

表 9 各トピックの上位 10 グループ（語句）

	上位 10 グループ（語句）
トピック 1 (北東部の話題の中心)	スマート農業 -1.704004 果物栽培 -2.129604 獣害 -2.478431 農協 -2.556126 基盤整備 -2.845415 規模 -2.957695 圃場 -2.977699 補助金 -3.000164 中山間地域 -3.375622 農政課 -3.611073
トピック 2 (河西部の話題の中心)	スマート農業 -1.529346 新規就農 -2.521579 施設園芸 -2.564108 温室管理 -2.796766 花き -2.833453 規模 -2.801578 補助金 -3.128015 農機 -3.160551 土地利用型農業 -3.304711 後継者 -3.571005
トピック 3 (南部・西部の話題の中心)	スマート農業 -1.866652 補助金 -2.143003 果物栽培 -2.690631 獣害 -2.856294 規模 -3.072019 水管理 -3.209109 草刈り -3.317051

	女性 -3.343225
	基盤整備 -3.379662
	農機 -3.545614

出所：著者作成

※ () 内の数値は、各グループ（語句）がトピックに属する確率の対数を示す。確率は0-1の間なので、logを取ると必ず負の数値になる。例えば、確率（0.5）は $\log_e(0.5)=-0.69$ など。確率が小さくなるほど、負の値は大きくなる（例： $\log_e(0.01)=-4.6$ ）。つまり、値が大きい（=0に近い）ほど、そのグループ（語句）はそのトピックの特徴語であり、値が小さい（例： -200 など）ほど、そのグループ（語句）はそのトピックではほとんど使われていない。

トピック1（北東部）の話題の特徴は、①果物栽培の話題が多い、②中山間地域の文脈での話題が多い、③獣害が頻出している、④基盤整備・規模・圃場などの農地条件の話題が多い、⑤農協・農政課など制度・組織の話題も含まれている、⑥スマート農業の話題は、果樹・中山間の文脈に紐づいているなどである。つまり、スマート農業という文脈においては、「果樹」「中山間」「獣害」「農地条件」が話題の中心である。

トピック2（河西部）の話題の特徴は、①施設園芸・温室管理・花きの話題が多い、②新規就農・後継者などの担い手の話題、③補助金・農機・規模など経営面（導入支援）における話題が多く、④土地利用型農業の話題もある。つまり、スマート農業という文脈においては、（土地利用型に加えて）主として「施設園芸」が話題の中心であり、関連して「担い手」「経営面」での話題も多く出ている。

トピック3（南部・西部）の話題の特徴は、①スマート農業それ自体が多い、②補助金・農機・基盤整備など経営面（導入支援）における話題が多く、③獣害・草刈り・水管理など地域資源管理の話題も多い、④女性が出てくるのが特徴的、⑤果樹栽培も一定量出てくる。つまり、スマート農業という文脈においては、「地域資源管理」「支援制度」などが話題の中心である。

以上のLDA分析の結果は、（地域特性・農業属性だけでなく）ブロックごとの課題構造・（農業委員の方々の）関心構造（関心の内容・程度）が異なることを示している。すなわち、スマート農業の普及施策を地域特性・農業属性に合わせることに加えて、他の関連政策群（担い手確保、獣害等）についてもブロックごとに濃淡をつけることが合理的である可能性を示す。

最後に、このことを別の方法により検証するため、各ブロックのMDS座標を算出（クラスタ分析）する。これは、多次元尺度法（MDS）により、各ブロックのヒアリング文書の類似度を2次元空間に可視化したものである。

表 10 各ブロックの MDS 座標

	第 1 軸	第 2 軸
北東部	64.763902	-12.1200129
南部	-25.138889	-0.4094449
河西部	-36.231494	-24.8847651
西部	-3.393519	37.4142229

出所：著者作成

※ 数値そのものに意味はなく，文書間の距離が意味をもつ

第 1 軸・第 2 軸が何を表すかはこの手法だけでは明らかにならない

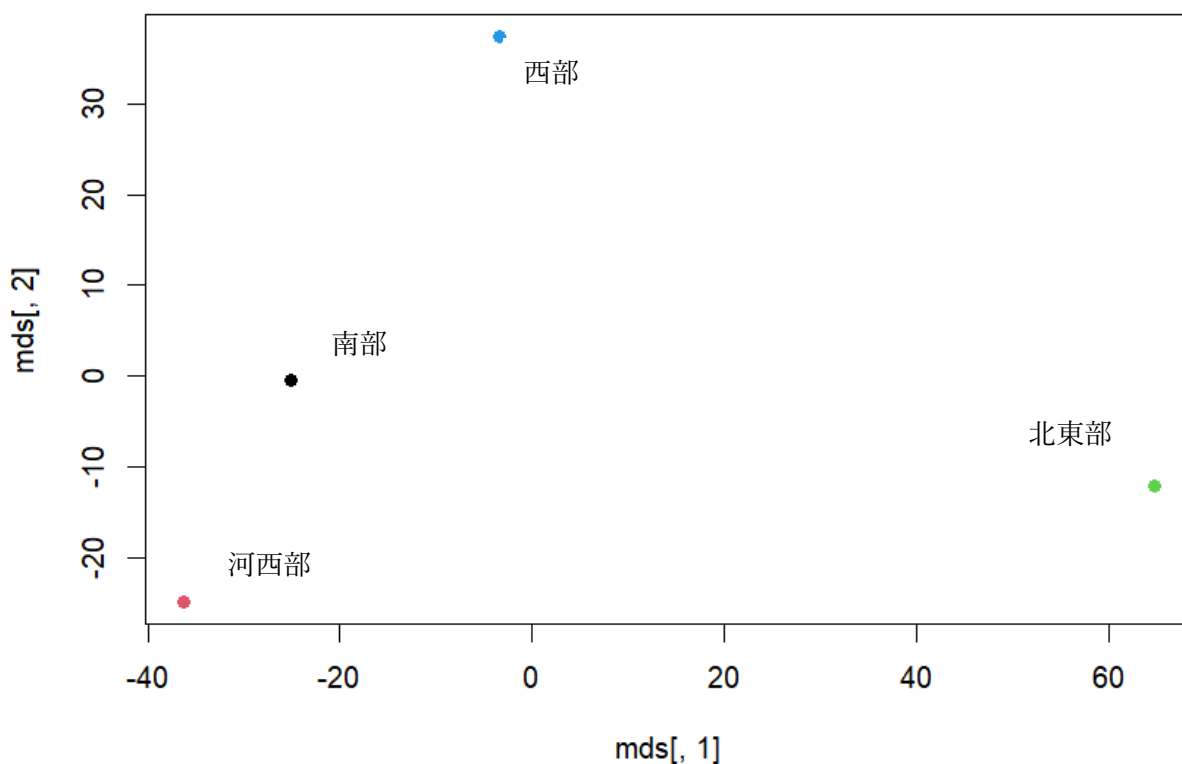


図 5 各ブロックの MDS 座標 (グラフ)

出所：著者作成

第 1 軸は，北東部だけ大きく右，南部・河西部・西部が中央～左となっている．これは，地形・農地に対する農業委員の方々の関心度の相違（が最も大きい）と解釈できる．北東部では，中山間という文脈における基盤整備（規模，圃場を含む）といった話題が多く出たことに起因すると考えられる．

第2軸は、西部だけ大きく上、北東部・南部・河西部は中央～下となっている。これは、付随する作業に対する農業委員の方々の関心度の相違（が最も大きい）と解釈できる。西部では、獣害・草管理・水管理といった話題が多く出たことに起因すると考えられる。

以上の分析の結果は、スマート農業の普及において、補助金等については共有の関心である一方、普及の前提条件（農地条件、管理条件、周辺環境等）については、各ブロックで関心事項が異なることを示している。つまり、LDA分析の結果を支持し、ブロックごとの課題構造（＝農業委員の方々の関心構造）が異なっていることを示す。

8.1. 産業政策としてのスマート農業

8.1.1 シンポジウム等・相談支援体制及び専門職員配置・実証フィールド

① 現在の取組状況 ※市農政課・県センターへのヒアリング結果より

<市の取組み>

○実演見学会

- ・先進的な農業者のほ場で実演見学会を実施（年一回）。
- ・対象は、市内全域。
参加人数は、2023年度：16名、2024年度：19名、2025年度19名。他に、県センターの普及員等が参加。（秋の農繁期にも関わらず、一定の関心を持たれている）
- ・土地利用型の農機がメインである。
- ・参加者の声は非公式には聞いているが、アンケート等は未実施。
参加者が、その後スマート農機を導入したか、というフォローアップ調査は未実施。
ただし、参加者リストと補助金申請書を照合することで、導入した事例の把握は可能（例：2023年度参加者が2024年度に導入）
- ・周知は、ホームページ、SNS、農協や県センター経由、農業委員会での説明などさまざまな経路・方法で実施。

○情報ネットワーク

- ・情報ネットワークのプラットフォームは未構築。
ただし、地域計画の策定プロセスや農業委員会からの提言時など、様々な機会を活用してコミュニケーションを図っている。
また、ネットワークの体系化のため、現在、農業者の皆様はLINEの登録を依頼。市内全農業者の皆様をカバーはできていないが、アウトリーチすることは可能であり、必要があれば、農業者の皆様から市にご相談いただくことも可能。
- ・相談支援体制の構築や専門職員の配置は、人的なリソースの限界や異動等もあり、少し難しい。例えば、地区制をしいて、地区ごとに担当を割り当て、細やかな対応をしてければ理想なことは理解している（が難しい）。ただ、窓口に来てもらえば、相談対応している。

現在、職員は27名、うち、産休明け等の方も数名いる。全員、日々の業務で大変である。例えば、スマ農担当は、他の補助金等も担当している。普及施策をより多くやればベターであることは理解しているが、そのための人的リソースがない。

一方、そこは県と役割分担をしており、県センター（の普及員）は技術的、専門的、県域的な支援、市は経営面の支援となっている。また、農協では作目別に技術的な支援を行っている。

- ・市内の若手農業者の集まり（サラダクラブ（正式名称：松本市新しい農業経営者協議会）という既存ネットワークはあり、市内の保育園を対象とした食育活動や農作物の直売イベント等を行っている。県外の視察も年1回程度行っている。市農政課が事務局（会議のとりまとめ）を担っている。

○実証フィールド

- ・現時点で、取り組んでいない。

<県センターの取組み>

- ・県第4期長野県食と農業農村振興計画において、「松本地域」の発展方向として以下が記載されている。

（めざす姿）

- －皆が憧れ、稼げる松本の農業
- －しあわせで豊かな暮らしを実現する松本の農村
- －魅力あふれる松本の食

（重点取組）

- －農業を担う経営体の育成と人材の確保
 - －持続的な農畜産物の生産と安定供給
 - －基盤整備の推進と農地の効率的活用
 - －安全安心で持続可能な農業・農村の活性化
 - －松本地域の食材を活かした地産地消や食育活動の推進
- ・以上を踏まえ、令和7年度普及活動計画の重点活動計画において、以下の活動のねらいが記載されている（関係部分抜粋）。

「大規模水稻経営体において、引き続きスマート農業水田除草機、新たな乗用水田除草機等の除草試験や実演会、情報交換会を実施し、導入効果が実証的に検討される」

- ・活動のねらいを踏まえ、以下の具体的活動が行われている。
- －水稻経営における環境にやさしい農業の推進

(1) 機械除草技術の確立と導入

- ア 新たな乗用除草機，スマート農業水田除草機（自動水田除草ロボット・ラジコン水田除草機）の効果試験の実施
- イ スマート農業水田除草機，乗用除草機の実演会・検討会の開催
- ウ 補助事業等を用いた導入支援

※ (2) 以降はスマ農と関係ないので省略するが，全体的に「環境にやさしい」取り組みの支援が令和7年度におけるテーマとなっている

※重点活動の中でスマート農業を関連付けているが，普及計画は上記「重点活動」と「一般活動」で構成されている．重点活動のほか「一般活動」の中では，水稲に限らず現地等から要望があればスマート農業の普及に関する取り組みも行っている．

- ・普及員を配置し，農業者等に対して，技術的な支援を実施
スマート農業アドバイザーを派遣し，スマート農機の活用方法に係る指導・助言を実施
- ・農協主体ではあるが，県農業試験場も含めて実証実験を実施

② 統計分析の結果

・二項ロジスティック回帰分析

松本市において効果のある変数を特定するため，スマート農機の導入有無 (0,1) を従属変数，「農業者の知覚変数」を独立変数として，二項ロジスティック回帰分析（最尤法）を行った．農業者の知覚変数は，「スマート農業の（既存農業に対する）優位性の認識」(1-5)，「スマート農業の理解困難度」(1-5)，「スマート農業の経験機会」(1-5)，「スマート農業の効果を見る機会」(1-5)，「スマート農業のニーズや経営条件の合致度」(1-5)，「域内の他の団体との連携有無」(0,1)，「地域が新しい価値観を受け入れる雰囲気」(1-5) とした．つまり，松本市において，農業者が，スマート農業をどのように認識しているとスマート農機を導入するかを統計的に確認する．

$$\text{logit}(\text{Pr}(Y = 1)) = B_0 + \sum_{j=1}^m \gamma_j Z_j$$

$\text{Pr}(Y=1)$ ：スマート農業を導入する確率

B_0 ：切片

- Z_1 : スマート農業の優位性の認識
- Z_2 : スマート農業の理解困難度
- Z_3 : スマート農業の経験機会
- Z_4 : スマート農業の効果を見る機会
- Z_5 : スマート農業のニーズや経営条件の合致度
- Z_6 : 域内の他の団体との連携有無
- Z_7 : 地域が新しい価値観を受け入れる雰囲気

二項ロジスティック回帰分析の結果を表 11 に示す。正の有意差があった変数（値が大きくなるほどスマ農を導入している）は、「スマート農業の経験機会」、「スマート農業のニーズや経営条件の合致度」であった。すなわち、スマート農業の経験機会が多いほど、スマート農業のニーズや経営条件の合致度が高いほど、松本市の農業者は、スマート農業を導入している。

したがって、市議会提言書で提言にある「相談支援体制の整備及び専門性を備えた職員の配置」は効果が高いと考えられる。例えば、市が、農業者に対して、ニーズや経営条件に沿った適切なスマート農機を提案できるような体制を整備することが想定される。また、市議会提言書の「シンポジウム等」を受けた既存取組である「実演見学会」も効果が高いと考えられる。市が、スマート農業に関心のある農業者に対し、スマート農業を体験する機会を提供する施策は今後も継続するべきだと考える。

負の有意差があった変数（値が小さくなるほどスマ農を導入している）は、「スマート農業の理解困難度」であった。ただし、「3」の値が負の有意差だったので、少し解釈が難しい。理解困難度が「3」評価というのは、あまりよく知らない、興味がない、ということの現れなのかと考えた。

また、「域内の他の団体との連携有無」が高いほどスマート農業を導入し、低いほど導入していないという結果だった。これは、信頼性・関係性のある農協や、営農条件の近い近隣農業者からの情報、技術的支援（＝公式・非公式の情報ネットワーク）は、スマート農業の導入が進むうえで重要であることを示している。したがって、市がこのような情報ネットワークのプラットフォームを構築することは有効な取組みだと考えられる。例えば、市が、各都道府県で行われているような情報ネットワークのプラットフォームを構築し、導入を検討している農業者と技術的な支援が可能なアクター（農協、農機メーカー、地域の先進導入農業者等）をつなげるような仕組みを構築することが想定される。

他方で、有意差がなかった変数（値の大小がスマ農の導入に影響しない）は、「スマート農業の（既存農機に対する）優位性の認識」、「スマート農業の効果を見る機会」であった。スマート農業の（既存農機と比較した）優位性・効果については、他の研究機関等で

既に多くの実証があり、認識している農業者が多いと考えられた。それよりも、導入にあたっては、その優位性・効果が自身の農業経営に適合するか、自身が使いこなせるか、という点に重きを置いていると考えられる。したがって、市議会提言書で提言のある実証フィールドは、その意味では効果がうすい可能性がある。

また、「地域が新しい価値観を受け入れる雰囲気」の値も有意差がなかった。スマート農業のような新技術の導入有無は、その土地の風土・文化等で異なるという既往研究もあるが、松本市においては、新しい技術を導入する風土・文化等を醸成することはスマート農業の導入には影響しない。

なお、各変数の VIF は 1.121-1.867 であり、多重共線性の疑いは低い。また、モデル全体の適合度は <0.001 、Nagelkerke は 0.587 であったことから、モデルの適合度は高い。

以上を踏まえると、統計的には以下の結果が導出される。

- ・実演見学会：有効である
- ・情報ネットワークの構築：有効である
- ・相談支援体制・専門職員の配置：有効である
- ・実証フィールド：有効性は見いだせない

これらの結果を踏まえて、具体的にどのような制度設計であるべきか、また、実証フィールドは本当に有効でないか、という観点から、ヒアリング調査を行い、深めていく。

表 11 松本市において効果のある変数：農業者の知覚（二項ロジスティック回帰分析）

変数	非標準化係数 (B)	標準誤差	有意確率
スマ農の優位性の認識 ※全ての選択肢で有意差なし	—	—	—
スマ農の理解困難度（3：どちらとも言えない） ※他の選択肢は有意差なし	-1.272	0.653	0.051 *
スマ農の経験機会 （3：どちらとも言えない） （4：ときどきあった） （5：頻繁にあった） ※1-2の選択肢は有意差なし	1.894 1.963 4.807	0.805 0.671 1.595	0.019 ** 0.003 *** 0.003 ***
スマ農の効果を見る機会 ※全ての選択肢で有意差なし	—	—	—
スマ農のニーズや経営条件の合致度 （3：どちらとも言えない） （4：どちらかといえば思う） （5：思う） ※1-2の選択肢は有意差なし	2.002 1.946 1.682	0.902 0.896 1.017	0.026 ** 0.030 ** 0.098 *
域内の他の団体との連携有無 （1：有り） （2：無し）	1.398 -1.329	0.838 0.635	0.095 * 0.036 **
地域が新しい価値観を受け入れる雰囲気 ※全ての選択で有意差なし	—	—	—

出所：著者作成

註：1) *は 10%, **は 5%, ***は 1%水準で統計的な有意差があったことを表す。

③ ヒアリング調査の結果

次に、農業委員の方々等へのヒアリング結果を具体的な普及施策の検討事項として反映していく。各ブロックの農業委員・農業者（補助金受給者）の主なヒアリング結果を巻末表1に示している（大部にわたるため、巻末表として示す）。表の項目は、左から順に「ブロック名」、「主な意見等」、「（共通）の要素の抽出」、「（共通の要素を踏まえた）制度への適用（検討）」となっている。頂いた意見等から抽出した「共通の要素」と「（共通の要素を踏まえた）制度への適用（検討）」は、表12のとおりである。 ※どのような意見から「共通の要素」を導出したかなど詳細は巻末表1を参照。

また、県センターの普及員に対するヒアリング結果についても併せて示す。下表のような市の取組みと連携ができないか、市の取組みが県全体の施策における松本市の位置付けと齟齬が生じないかなどの視点から、ヒアリング調査を行った。なお、県センターの取組み（上記）を見ると、市の取組みと重複等がなく、非常に補完的のように考える。補助制度以外の部分で見ると、県は実演会、情報交換会等の既存ネットワークを有している。例えば、市が情報ネットワークの構築を検討する際や、既存取組である実演見学会を実施する際に県と合同で行う。または、県農業試験場・農協による実証実験に市も参画する。相談支援体制については、制度については市が対応し、技術的な相談については県センターと繋ぐなど、様々な連携の余地（相乗効果の余地）があると考えている。

表 12 ヒアリング調査の結果と市制度への適用検討（補助制度以外）

<p>(ヒアリングでの意見から導出した) 共通の要素</p>	<p>(共通の要素を踏まえた) 制度への適用 (検討)</p>	<p>県センターへの ヒアリング結果 (県の取組みとの整 合性・連携可能性)</p>	<p>(参考) 統計分析の結果</p>
<ul style="list-style-type: none"> ・市農政課と農業者との直接的な気軽な接点 ・市農政課とのオンラインツールでの接点 ・農協・農機メーカー・先進農業者との連携による農業者の方との接点 ・農協・農機メーカーとの役割分担（技術：農協，最新機能：農機メーカー，制度：市農政課） ・女性など多様な属性を含めた協議体の形成（多様な属性が意見を言える場の創設） ・農業従事者の先進地視察のサポート（紹介，視察費の補助など） 	<p>営農類型ごとの情報ネットワークのプラットフォーム【協議体】の創設 （農協・農機メーカー・先進農業者・女性等農業者・希望する農業者・県市等の参加）</p> <p>－定期的な会議の開催 （対面・オンライン併用）</p> <p>県・市は（国も含めた）制度説明，農機メーカーは最新機能の説明，県・農協は技術面からの助言，先進農業者はスマ農の実体験共有，農業者は要望等の伝達</p> <p>－会議と合わせた直接的な接点（相談会等）の実施，農業者間のコネクションづくりの場の設定（，可能であれば実演見学会等も合わせる）</p>	<p>・松本農業農村支援センターとしても，市と連携して取組みを進めていくという方向で今後も取り組んでいきたい。</p> <p>・スマート農業補助制度については松本市及び県が担い，技術的な支援や情報共有については県（農業農村支援センター）が担う形で，重複のない補完的な関係が構築できる内容であると考えている。</p>	<p>情報ネットワークのプラットフォームの構築，実演見学会，相談支援体制・専門職員配置は，統計的にも有効性が実証</p>

	※できれば、既存のネットワーク（市のサラダクラブ、県の実演会・研修会、県の情報交換会等）を最大限活用することが望ましい	・実演会や情報交換会などの既存の取り組みやネットワークを活用することで、松本市の取り組みと	
<ul style="list-style-type: none"> ・スマ農を一貫して進めるのではなく、地域農業の多様性に合わせた選択肢の提供（導入しないことも含めた） ・果樹、花き等での実証実験の必要性（スマートグラス、スマート台車、環境制御、収穫ロボット、自動栽培ロボット等） 	<ul style="list-style-type: none"> ・地域の多様性を反映できる計画（地域計画・地区計画等）との連動 ・果樹、花きでの実証実験。市単独ではなく、国・県も含めた、既存取り組みとの連携など 	<ul style="list-style-type: none"> ・連携した効果的な実施が可能であると考ええる。 ・一方で、今後、具体的な補助事業や実演会を実施にあたっては、県（農業農村支援センター）が実施する既存の県単独事業やイベントとの重複や、現場の職員を含めた負担の増加とならないよう、開催時期や対象者、役割分担等について、事前に十分な調整を 	<p>実証フィールドは、稲作については、統計的な有効性が導けなかった</p>
<ul style="list-style-type: none"> ・中山間地での RTK 基地局の必要性 ・平地・直進アシストであれば不要。ただ、自動ロボット等になると必要（平地は今後さらに普及が進んだ段階で必要） ・スマ農に限らず電波は必要 	<ul style="list-style-type: none"> ・中山間を中心に RTK 基地局の整備（平地はさらに普及が進んだ段階で整備を検討） ・（農業の範囲内だけで整備するのではなく）DX 推進部署等との連携により市政全体での整備 		<p>（統計分析は行っていない）</p>

		行うことが重要である と考える.	
--	--	---------------------	--

出所：著者作成

④ 施策の更なる発展に向けた検討

②③の結果を踏まえると、スマート農業の普及施策の更なる発展に向けた検討として、以下の5点の重要性が導出される。

(1) 市議会からの提案に基づき取り組んでいる「実演見学会」は有効、提案があったが未着手である「相談支援体制・専門職員配置」・「実証フィールド」も有効。実証フィールドは、平地の稲作よりも、果樹・花きや、中山間地の稲作で進めることができれば有効性は向上。ただし、いずれも市農政課の人的リソースや、県センターとの役割分担等も考慮したうえでの制度設計が必要。

(2) 公式・非公式の情報ネットワークが重要。市として公式の営農類型別ネットワーク（市、農協、農機メーカー、先進農業者等）を構築し、定期的にハイブリッド会議を開催することで、制度や技術等のアップデートを支援すること、補助申請の伴走支援をしていくことが有効。

(3) RTK 基地局の整備は段階的整備が必要：中山間地域ではニーズが高く、平地では現時点ではニーズは高くない（ただし、今後自動ロボット等の導入が進んだ場合は必要）。可能であれば、市農政課単体ではなく、市庁内 DX 部局等との連携による整備が望ましい。

(4) 県との役割分担の更なる明確化と連携強化が有効。市は制度面・経営面の支援、県センターは技術的支援・技術的実証を主で担い、片方で全てを担うのではなく、両者で市内普及の全体最適を図ることが現実的・効率的。

(5) 個別の行政計画「スマート農業推進方針」を作成し、上記の取組みについて包括的に記載することは、行政資源の確保・外的説明責任を果たす等の観点から有効であり、今後の取組みの推進をより確かにする。

8.1.2 補助金等

① 現在の取組状況

<市の取組み>

松本市では、市議会提言書での提言を受けて、2022年度より、スマート農機の導入に対する補助事業を実施している。以下、補助事業の概要を示す。

<事業概要>

松本市におけるスマート農業の導入を推進するため、認定農業者等がスマート農業に資する機械等の購入に要する経費に対し、予算の範囲内で補助員を交付する事業

<補助対象>

1. 認定農業者
2. 農業者の組織する団体（3戸以上の農業者で構成され、代表者・組織・運営に関する規約が設けられていること）
3. 農地所有適確法人

※ただし、大宗を占めるのは認定農業者であり、他の対象は1，2件程度

<補助事業・基準>

区分	補助対象経費	補助率	補助上限額
認定農業者（個人）	農林水産省が平成30年8月に公表した「スマート農業技術カタログ」に記載されている機械等で、購入価格が50万円以上のもの	2分の1以内	200万円
認定農業者（法人）			500万円
農業者の組織する団体			
農地所有適確法人			

<採択要件>

1. 上記補助対象者に該当すること
2. 松本市に住所を有すること
3. 市税の滞納がないこと

<留意事項>

1. 補助金の交付を受けることができる回数は、同一年度内に同一補助対象者1回限りとする（3年後、条件を満たした場合に再度補助申請が可能）。

2. 補助金の額に 1,000 円未満の端数が生じた場合は、切り捨てとする。

<補助金支給実績>

2022 年度：12 件（土地利用型 11 件，管理型 1 件）

2023 年度：12 件（土地利用型 11 件，管理型 1 件）

2024 年度：21 件（土地利用型 21 件，管理型 1 件）

2025 年度：18 件（土地利用型 15 件，管理型 3 件） ※現時点の見込み値

<県センターの取組み>

- ・「環境にやさしい」農業というテーマに基づき、環境制御機器やスマート農業水田除草機の導入支援を行っている。
- ・信州農業生産力強化対策事業（県単独事業）として、農業者の組織する団体・法人への経営管理システムの導入及び樹園地の整備・維持管理に係る農機の導入を補助している（上限 250 万円，補助率 1/2）。

※留意点として、県では、ある程度の規模を有する農業者への支援という方針がある。

② 統計分析の結果

・二項ロジスティック回帰分析

松本市において効果のある変数を特定するため、スマート農機の導入有無 (0,1) を従属変数、「農業者の属性」を独立変数として、二項ロジスティック回帰分析（最尤法）を行った。農業者の属性は、「経営形態」（1:個人, 2:法人）、「年数（営農年数（個人）・設立年数（法人）」（数値）、「従業員数」（数値）、「農機オペレーターの人数」（数値）、「営農類型（稲作）」（割合）、「作付面積（田）」（数値）、「売上高（生産）」、「ICT スキル」

(0,1) を変数とした。つまり、松本市における農業者が、どのような属性を持っていると、スマート農機を導入するかを統計的に確認する。

$$\text{logit}(\Pr(Y = 1)) = B_0 + \sum_{i=1}^k B_i X_i$$

$\Pr(Y=1)$ ：スマート農業を導入する確率

B_0 ：切片

X_i ：経営形態

X_2 : 年数 (営農年数/設立年数)

X_3 : 従業員数

X_4 : 農機オペレーター人数

X_5 : 営農類型 (稲作)

X_6 : 作付面積 (田)

X_7 : 売上高 (生産)

X_8 : ICT スキル

二項ロジスティック回帰分析の結果を表 13 に示す。

表 13 松本市において効果のある変数：農業者の属性 (二項ロジスティック回帰分析)

変数	非標準化係数 (B)	標準誤差	有意確率
経営形態 (法人)	0.982	0.46	0.033 **
年数	0.009	0.01	0.366
従業員数	-0.06	0.048	0.208
農機オペの人数	0.077	0.071	0.276
営農類型 (稲作)	0.943	0.368	0.01 **
作付面積 (田)	0.882	0.293	0.003 ***
売上高 (生産)	0.118	0.065	0.069 *
ICTスキル	0.812	0.326	0.013 **

出所：著者作成

註：1) *は 10%, **は 5%, ***は 1%水準で統計的な有意差があったことを表す。

正の有意差があった変数 (値が大きくなるほどスマ農を導入している) は、「経営形態 (法人)」、「営農類型 (稲作)」、「作付面積 (田)」、「売上高 (生産)」、「ICT スキル」であった。すなわち、農業経営体 (稲作) が法人化・大規模化し、売上高を高めると、スマート農業の導入が進むと言える。また、経営等において ICT を活用している農業者ほど、スマート農業を導入している。松本市としては、これらの要素を重点的に高めていく (例：大規模化を促す) と、スマート農業の導入を推進することができる。

他方、これらは、現時点で、土地利用型のスマート農機 (田植機, トラクタ, コンバイン, ドローン) が相対的に普及し、管理型のスマート農機 (水管理システム, 生産管理システム, 営農管理システム (環境制御等), 施肥調整, アシストスーツ等) や稲作以外の営農類型 (果樹, 花き等) へのスマート農機 (収穫機, スマートグラス等) が普及していないことが背景としてあると考えられる。したがって、スマート農機や営農類型を一括りに捉えず、区分けして調査・検討を進めていく必要がある。

また、「売上高（生産）」という資金的余裕が要素の一つになっていることに鑑みると、松本市においても、補助金はスマート農業を進める有効な手段の一つであると言える。補助金を受給した農業者のうち、スマート農機を導入した理由の一つとして「補助金が採択されたから」を挙げた農業者は 10/37 であった。必ずしも補助金があるから導入するわけではない（機能を求めている）が、補助金があると有難い、というのが農業者の本音でないだろうか。

有意差がなかった変数（値の高低とスマ農の普及とは関係性がない）は、「年数」、「従業員数」、「農機オペレーターの人数」であった。これらの要素は、既往研究においては、スマート農業の導入に影響を与え得る要素とされているが、松本市においては導入に影響しているという結果にはならなかった。

なお、各変数の VIF は 1.124–1.402 であり、多重共線性の疑いは低い。また、モデル全体の適合度は <0.001 であり、Nagelkerke は 0.277 であったことから、モデルの適合度は中程度だと考えられる。

ここまでの統計分析の結果を踏まえると、以下が導出される。

- ・農業経営体（稲作）が法人化・大規模化し、売上高を高めると、スマート農業の導入が進む。また、農業者の ICT スキルを高めることは、スマート農業の導入に繋がる。
 - 松本市としては、これらの要素を重点的に高めていく（例：大規模化を促す）と、スマート農業の導入を推進することができる。
- ・「売上高（生産）」という資金的余裕が要素の一つになっていることに鑑みると、松本市においても、補助金はスマート農業を進める有効な手段の一つとなっていると言える。
- ・他方で、土地利用型の農機・営農類型は稲作という属性が強く出ている可能性が強い
 - スマート農機や営農類型を一括りにせず、細分化して調査・検討を進めていくことが重要。

・傾向スコアマッチング

松本市におけるスマート農業補助金の効果検証を深めていく。上述の分析結果のとおり、農業属性（例：売上高）が高い農業者ほど、スマート農業を導入する可能性が高い。すなわち、スマート農機を導入したか否か、という結果だけを見ると、補助金の効果を正確に把握することはできない（補助金の効果を歪める）。

そこで、農業属性（上記二項ロジスティック回帰分析の結果として有意であった「経営形態」、「営農類型（稲作）」、「作付面積（田）」、「売上高（生産）」、「ICTスキル」で実施）を揃えたうえで、導入の有無を比較する。具体的には、補助金の有無以外は農業属性を揃えたペアをできるだけ多くつくり、両者のスマート農業の導入率を比較する。

処置群（補助金受給群）は導入が確認されるため、解釈上は対照群（補助金非受給群）の導入率が重要となる。対照群の導入率が高ければ「補助金がなくても導入していた可能性が高い（補助金の追加性⁶が低い）」と解釈し、低ければ「補助金がなければ導入していなかった可能性が高い（補助金の追加性が高い）」と解釈する。

上述のとおり、本分析については、Rを活用して分析した。コード（Markdown file）を巻末に添付する。Caliperは既往研究⁷を踏まえ「 $0.2 \cdot SD(\text{logit}(\hat{e}_i))$ 」の値（結果として0.26688）とした。

従属変数を補助金受給の有無（0:なし，1:あり）、独立変数を「経営形態」、「営農類型（稲作）」、「作付面積（田）」、「売上高（生産）」、「ICTスキル」とした二項ロジスティック回帰分析（最尤法）を行い、各ケースの予測確率を算出する。この予測確率を「傾向スコア」とする。

$$\hat{e}_i = \widehat{Pr}(D_i = 1 | X_i)$$

\hat{e}_i ：傾向スコアの推定値

\widehat{Pr} ：推定された予測確率

D_i ：農業者 i の補助金受給の有無（0:なし，1:あり）

⁶ 松本市の場合、申請＝補助金支給＝スマート農業導入なので、補助金の効果として単純にスマート農業の導入とすることはできない（100%になるため）。しかし、農業者が、仮に補助金がなくてもスマート農機を導入していた場合、その補助金は有効とは言えない。逆に、補助金がなければ導入しなかった農業者が、補助金によって導入した場合、その補助金は有効だと言える。この後者を、「補助金の追加性効果」という。

⁷ Peter (2011: p.150) が「傾向スコアの対数オッズ (logit) でマッチングを行い、その対数オッズの標準偏差の 0.2 倍に等しい幅の Caliper を用いること」を推奨していることに基づいている。

(wileyonlinelibrary.com) DOI: 10.1002/pst.433.

X_i : 共変量 (切片を含む), 本研究では「経営形態」, 「営農類型 (稲作)」, 「作付面積 (田)」, 「売上高 (生産)」, 「ICTスキル」の5変数

前提として, マッチング前の処置群 (補助金受給農家) と対照群 (非受給農家) には, 複数の共変量で大きな差が確認された. 例えば, 経営形態 (個人, 法人), 営農類型 (稲作), 作付面積 (田) などの標準化平均差で 0.4~0.65 程度の差が存在していた.

傾向スコアマッチングの結果を表 14 に示す.

表 14 傾向スコアマッチングの結果

	処置群 (補助金受給農業者)	対照群 (補助金非受給農業者)	標準化平均差
度数	37	265	—
距離	0.2743	0.1013	0.6203
経営形態 (1:個人)	0.6486	0.8566	-0.4356
経営形態 (2:法人)	0.3514	0.1434	0.4356
営農類型 (0:非稲作)	0.1622	0.4038	-0.6555
営農類型 (1:稲作)	0.8378	0.5962	0.6555
作付面積 (田)	1388.7027	370.1811	0.4440
売上高 (生産)	2556.1892	1868.8792	0.2722
ICTスキル	0.4595	0.3774	0.1647

↓

	処置群 (補助金受給農業者)	対照群 (補助金非受給農業者)	標準化平均差
度数	32	32	—
距離	0.178	0.1776	0.0013
経営形態 (1:個人)	0.7188	0.7500	-0.0655
経営形態 (2:法人)	0.2812	0.2500	0.0655
営農類型 (0:非稲作)	0.1875	0.1250	0.1696
営農類型 (1:稲作)	0.8125	0.8750	-0.1696
作付面積 (田)	666.5938	617.5312	0.0214
売上高 (生産)	2375.5938	2333.1562	0.0168
ICTスキル	0.5000	0.4688	0.0627

出所: 著者作成

結果として, Nearest neighbor matching (caliper = 0.26688) により, 処置群 32, 対照群 32 のペアが形成された. マッチング後は, すべての共変量でバランスが大幅に改善した (全変数で 0.17 以下に収まった. 傾向スコア (距離) は 0.0013 とほぼ完全に一致した). したがって, マッチング後の処置群と対照群は十分に均衡化されたと判断できる. なお, 処置群 (補助金支給群) 37 のうち, 5 は適切な対照が見つからず除外された.

マッチング後のサンプル（各群 32 件）に対して、スマート農業技術の導入率に関する平均差を検定するため、t 検定を実施した。検定の結果、（処置群の導入率は当然 1.00 であるが）、対照群は 0.25 であり、両群間の平均差は 0.75 ポイントであった（この差は統計的に有意）。すなわち、75%は補助金の追加性があったと示唆される。すなわち、補助金受給がスマート農業技術の導入を追加的に促進する因果的効果を有する可能性を示唆している。

傾向スコアマッチングの結果を表 15 に示す。

表 15 農業属性を揃えたペアにおける導入率の差（傾向スコアマッチング）

傾向スコアのペア	導入率	有意確率
処置群（補助金あり）	1.00	<0.001***
対照群（補助金なし）	0.25	

出所：著者作成

註：1) *は 10%、**は 5%、***は 1%水準で統計的な有意差があったことを表す。

補助金受給の有無のみ異なる、同じ傾向スコア（農業属性）を有するペア群において、対照群（非補助金受給群）の導入率は 25%という結果であった。すなわち、同じ農業属性でも、補助金がなければスマート農機を購入しない割合（補助金の追加性効果が示唆された割合）は 75%であった。

・二項ロジスティック回帰分析+ROC分析+t検定

次に、松本市のスマート農業補助金の追加性効果について、別の視点から統計的に分析する。

<質問紙調査の結果>

- ・回収率 302/642 (47.0%)
- ・補助金を受給してスマート農機を購入した農業者 (37/302, A: 処置群),
補助金を受給しないで購入した農業者=自費購入者 (30/302, B: 対照群)
→ スマート農機を導入している数 (率) = 67/302 (22.5%)
補助金を受給しないで購入もしていない農業者 (235/302, C)

補助金受給者をデータセットから除いたうえで、スマート農業の導入有無 (0:なし, 1:あり) を従属変数、独立変数を上記分析で有意であった農業者属性変数 (5変数) とした二項ロジスティック回帰分析 (最尤法) を行い、各ケースの予測確率を算出した。同じ回帰方程式を用いて、補助金受給者についても予測確率を算出した。この予測確率を反事実確率とする (次式で定義)。あくまで確率の推定値であり、個別の確定的事実を示すものではない。この反事実確率は、どのような農業属性だと補助金がない場合においてもスマート農業を導入するかを推定するものである。

$$\widehat{P}_i^0 = Pr(Y_i = 1 | X_i, D_i = 0)$$

\widehat{P}_i^0 : 反事実確率 (補助金がない場合の農業者 i のスマート農業導入確率の推定値)

Pr : 理論的確率

Y_i : 農業者 i のスマート農業導入の有無 (0:なし, 1:あり)

X_i : 共変量 (切片を含む), 上記分析で有意であった5変数

D_i : 農業者 i の補助金受給の有無 (0:なし, 1:あり)

次に、反事実確率のうち、どの点をスマート農業の導入あり/なしの分岐点 (閾値) とするか、ROC分析を用いて決定する。検定変数に \widehat{P}_i^0 、状態変数にスマート農業導入有無を投入し、ROC分析を行った。ROC曲線の座標を確認し、Youden指数 (感度 - (1 - 特異度)) に基づき閾値を選定する (次式で定義)。

閾値は、「1 - 特異度」が低く、「感度」が高い座標軸が望ましい。したがって、本来、 J を最大化する点を採用すべきであるが、当該点における1 - 特異度の値が高い場合、非自費購入層も多く拾ってしまうため、本研究の分析趣旨に沿っていない (正確に補助金追

加性を検証できない). そこで, 1-特異度が 0.1 付近における最適な点を閾値とする.

$$J = \text{sensitivity} + \text{Specificity} - 1$$

J : Youden 指数

ROC 分析の結果を図 1 に示す.

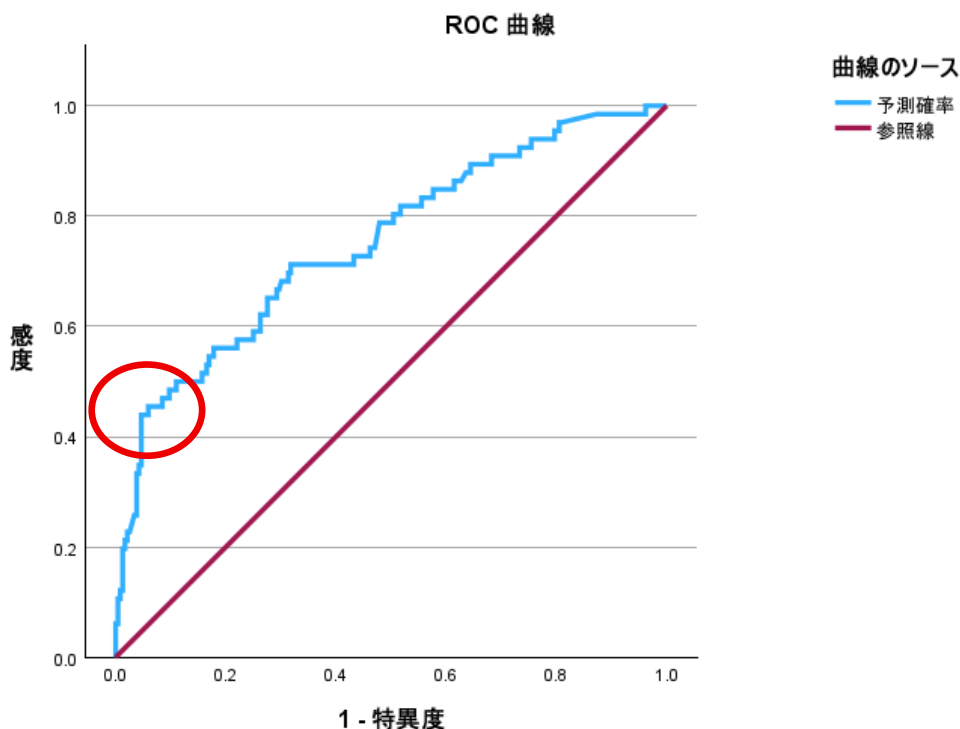


図 6 ROC 分析の結果

出所: 著者作成

ROC 分析の結果, 1-特異度が 0.1 付近で最適になるよう閾値を設定した. 具体的には, 第 1 図の赤丸の点となる. 結果として, 予測確率 = 0.1861945 (感度 0.470, 1-特異度 0.085, Youden = 0.385) の点が閾値として最適だと判断した. したがって, 予測確率 > 0.1861945 を自費購入者と推定した. この閾値であれば, 非自費購入者の割合は 8.5%にとどまる.)

なお, Youden 指標が最大化されるのは, 予測確率 = 0.0949672 (感度 0.712, 1-特異度 0.318, Youden = 0.394) であった (ただし, この閾値で自費購入者を推定すると, その中には, 31.8% (1-特異度) の非自費購入者を含むことになる).

当該閾値をもとに, 各ケースの推定上のスマート農業導入の有無を確認する (次式で定義).

$$\widehat{Y}_i^0 = 1\{\widehat{P}_i^0 \geq \tau\}$$

\widehat{Y}_i^0 : 反事実導入判定 (2 値)

$1\{ \}$: 指示関数 (条件が真なら 1, 偽なら 0)

τ : 反事実確率を二値化する閾値 (Youden 指数で決定)

その後、補助金を実際に受給した農業者のうち、反事実推定で自費購入層に該当する割合を算出し、補助金の追加性を算出する (次式で定義)。

$$Additionality (\%) = \left(1 - \frac{N_{Counterfactual=1}}{N_{Subsidy=1}} \right) \times 100$$

Additionality: 補助金の追加性

$N_{Counterfactual=1}$: 反事実推定で自費購入層と判定された補助金受給者

$N_{Subsidy=1}$: 実際の補助金受給者の総数

分子は反事実推定で自費購入層に該当すると判定された件数、分母は実際の補助金受給者の総数である。この値が高いほど、補助金の追加性効果が高く、低いほど、補助金の追加性効果が低いと解釈する。

結果として、質問紙調査回答者 302 名のうち、51 名が自費購入者だと推定された。このうち、8.5%は非自費購入層が含まれている可能性があること、実際の自費購入者が 30 名であること、実際の補助金購入者には自費購入者も含まれていることを踏まえると、妥当な数値だと考えられた。この 51 名のうち、実際に補助金を受給していたのは、17 名 / 37 名 (45.9%) であった。したがって、補助金の追加性効果があった割合 (補助金がなければ導入しなかった農業者が、補助金によって購入した割合) は、(37-17) / 37 名 = 54.1% であった。

二項ロジスティック回帰分析の独立変数の選択によっても結果が若干変わってくるので留意が必要であるが、上記傾向スコアマッチングの結果も合わせて考えると、概ね追加性効果が認められるが、一定の自費購入層に補助金を支給している可能性も高い。

当然、どの農業者にとっても補助金があった方が望ましいことは間違いないが、リソース (財源等) に限りがある以上、現時点のように申請 = 給付ではなく、一定の審査基準を設けた方が望ましいことが示唆される。

最後に、自費購入層と非自費購入層の農業者属性変数（5変数）の平均値の差について、等分散を仮定した対応のないt検定を行う。両者の属性を比較することは、補助制度はどうあるべきかを検証するうえで重要である。

・t検定

それでは、松本市において、どのような審査基準が適切か、自費購入者層の属性を確認することで深めていく。表16は、自費購入層と補助金がないとスマート農業を導入しない層（補助金購入層）の農業属性（一部）を比較した表である。

表16 自費購入層と非自費導入層の農業属性（一部）の比較（t検定）

変数		度数	平均値	標準偏差	有意差
経営形態 (1:個人, 2:法人)	非自費購入層	251	1.05	0.248	<.001 ***
	自費購入層	51	1.79	0.478	
営農類型（稲作） (0:非稲作, 1:稲作)	非自費購入層	251	0.59	0.494	<.001 ***
	自費購入層	51	0.8	0.398	
作付面積（田）	非自費購入層	251	299	313.001	<.001 ***
	自費購入層	51	1461	1920.008	
売上高（生産）	非自費購入層	251	1562	1562.728	<.001 ***
	自費購入層	51	3879	3425.508	
ICTスキル (0:ICT活用なし, 1:ICT活用あり)	非自費購入層	251	0.35	0.47	0.087 *
	自費購入層	51	0.57	0.481	

出所：著者作成

註：1) *は10%, **は5%, ***は1%水準で統計的な有意差があったことを表す。

両者で有意差があったのは、「経営形態」、「営農類型（稲作）」、「作付面積（田）」、「売上高（生産）」、「ICTスキル」であった。すなわち、分析に用いた全ての変数で有意差があるという結果であった。

例えば、売上高（生産）を比較すると、非自費購入層は1562万円、自費購入層は3879万円である。自費購入層と同様の農業者や、逆に自費購入層から大きく乖離した農業者に対して補助金を支給するよりも、補助金を支給することで自費購入層の売上高に近くなる層にアプローチをすることが有効だと考えられる。そういった観点から、補助金の審査基準を設定し、導入数を最大化するという視点も重要だと考える。

なお、同じ傾向スコアのペア（又はAとC）で、農業属性（売上高、労働時間等）の変化を差の差分分析することで、補助金が導入に効果があったかだけでなく、売上高や労働

時間等に効果があったかも確認しようとも考えたが、この部分における追加性は、スマート農業自体の有効性の検証と同じことであり、上述のとおり農研機構を中心として行われている。したがって、本報告書では、スマート農業の導入に与える影響という面からの追加性に限定して分析した。

③ ヒアリング調査の結果

次に、農業委員の方々等へのヒアリング結果を具体的な普及施策の検討事項として反映していく。各ブロックの農業委員・農業者（補助金受給者）の主なヒアリング結果を巻末表2に示している。表の項目は、左から順に「ブロック名」、「主な意見等」、「(共通)の要素の抽出」、「(共通の要素を踏まえた)制度への適用(検討)」となっている。頂いた意見等から抽出した「共通の要素」と「(共通の要素を踏まえた)制度への適用(検討)」は、表17のとおりである。 ※どのような意見から「共通の要素」を導出したかなど詳細は巻末表2を参照。

また、県センターの普及員に対するヒアリング結果についても併せて示す。下表のような市の取組みと連携ができないか、市の取組みが県全体の施策における松本市の位置付けと齟齬が生じないかなどの視点から、ヒアリング調査を行った。なお、県センターの取組み(上記)を見ると、市の取組みと重複等がなく、非常に補完的のように考える。補助制度の部分で見ると、県は「環境にやさしい」農業というテーマに基づき、ある程度の規模以上の樹園地(ハウス)における環境制御機器やスマート農業水田除草機の導入支援、経営管理システムの導入支援を行っている。したがって、農業委員・農業者から頂いた意見のうち、果樹・花きの環境制御機能や資源管理(雑草)、データ活用等に係るスマート農業の導入については、市の補助メニューを柔軟化するというよりも、必要があれば県の補助メニューを紹介する、というすみ分け(役割分担)のようなものが可能ではないかと考える。

なお、環境意識がスマート農業の導入につながる(環境負荷軽減に資するスマート農機の導入につながる)、というのは、(本報告書には載せていないが)松本市における質問紙調査結果に基づく回帰分析の結果からも支持されている。特に環境意識は河西部において高く、例えば、上記の農機以外にも、ドローンによるピンポイント肥料散布、水管理システムによる水保全、施肥調整(田んぼの状態に合わせた可変施肥)などの普及が有効である可能性がある。

表 17 ヒアリング調査の結果と市制度への適用検討（補助制度関連）

<p>(ヒアリングでの意見から導出した) 共通の要素</p>	<p>(共通の要素を踏まえた) 制度への適用（検討）</p>	<p>県センターへのヒアリング結果 (県の取組みとの整合性・連携可能性)</p>
<ul style="list-style-type: none"> ・兼業農家・小規模農家への支援（少額助成金などを含む） ・資源管理とセットでの普及 ・農業・農村全体（農村の環境保全など）におけるスマート農業という視点での普及 	<ul style="list-style-type: none"> ・支援対象（農家，農機等）の拡大（農水省カタログ掲載の農機を対象に限定することの解除を含む） ・補助メニューの更なる柔軟化（更新・ライセンス等の対象化等） ・兼業農家向けの少額助成金：水位センター・アシストスーツ等の導入支援 	<ul style="list-style-type: none"> ・県センターとしては，松本市の取組みについて，県が推進している施策の方向性と整合しており，大きな齟齬は生じないものと考えていますし，市の取組みと連携することでより効果的な展開ができると思う。 ・水位センサー等の導入支援は，県のスマート農業の推進と環境負荷低減を合わせ持つ方向性であり，県制度の活用を基本としつつ，松本市の柔軟な支援についても情報共有等による連携は可能と考える。
<ul style="list-style-type: none"> ・農業新技術の延長線としてのスマート農機という視点 ・スマート農機の所有だけでなく，特に専業農家を念頭に置いた，共有や（スマ農を保有する農業者への）委託という視点での普及 	<p>※アシストスーツについては，議員の方からのご意見より導出</p> <ul style="list-style-type: none"> ・各地区の地域特性やフェーズに応じた差異化（細やかな普及施策） 	<ul style="list-style-type: none"> ・団体による申請の促進は，県が進める地域ぐるみの営農や共同利用の考え方と整合し重要と考えます。県・関係機関の既存ネットワークを活用し，松本市と連携した周知は可能と考える。
<ul style="list-style-type: none"> ・自動給水栓・水位センサーへの支援 ・獣害対策（超音波も含めた）への支援 (・除草への支援) 	<ul style="list-style-type: none"> ・団体での申請に関する更なる周知 ・仮に財政制約が生じた場合における一定の審査基準の設定 	<ul style="list-style-type: none"> ・財政的な制約が生じた場合に審査基準を設定することは，県事業においても公平性・効果重視の考え方と整合しますし，多くの補助事業で一般的なやり方と考える。基準の設定が必要な場合は，松本市と情報共有し，相互補完すること
<ul style="list-style-type: none"> ・補助対象となる農機選択等の地域特性等に応じた柔軟性（機種，機能，価格，更新，ライセンス等） 		

		で、公平性を保ちつつ生産者の活用しやすい仕組みを作ることは可能と考える。
<ul style="list-style-type: none"> ・農業地域に応じた基盤整備とセットでの導入 ・スマ農が導入しやすい地区での重点化／導入しにくい地区での阻害要因をとりのぞくこと 	<ul style="list-style-type: none"> ・農村や資源管理を所管する係，基盤整備を所管する係，新規就農を所管する係，環境部局との連携，農業・農村全体の最適化とそのため的手段としてのスマ農という視点からの普及 	—
<ul style="list-style-type: none"> ・新規就農への契機，高齢農業者や女性農業者が営農を継続する（始める）手段としてのスマート農業 		
<ul style="list-style-type: none"> ・生産性向上以外の目的による導入も念頭に置いた普及 		
<ul style="list-style-type: none"> ・近隣住民の苦情が出にくい，という付随的な目的も念頭に置いた普及 		
<ul style="list-style-type: none"> ・補助金申請時期の柔軟化 	<ul style="list-style-type: none"> ・申請時期の柔軟化 	—

出所：著者作成

④ 施策の更なる発展に向けた検討

②③の結果を踏まえると、スマート農業の普及施策の更なる発展に向けた検討として、以下の4点の重要性が導出される。

(1) 補助金は概ね追加性効果が認められたが、今後財政制約が生じた場合、現状の「申請＝給付」から追加性効果を高めるために、一定の審査基準を設定していくことで導入数を最大化することが有効。

(2) 補助メニューの更なる柔軟化（更新・ライセンス等）、小規模・兼業農家向けの少額支援枠の検討：地域資源管理の担い手維持という視点も含めた、小額で実効性のある機器（自動給水栓・水位センサー等）を対象に対する農業者のニーズが高い。また、小規模・兼業農家向けの支援としてアシストスーツについても有効だと考える。

(3) 団体での補助金申請に関するニーズも同様に高いが、制度上可能である旨を知っている農業者の方は少なく、更なる周知が必要。

(4) スマート農業単体で考えることを超えて、他部局・他係との連携による農業・農村全体的な視点からの普及を推進（資源管理，基盤整備，新規就農，環境，DX等との連携等）

8.2. 地域政策としてのスマート農業

8.2.1 スマート農業の負の影響への考慮

① 現在の取組状況

市の行政計画（総合計画，農政概要，第2期農林業振興計画等）を確認したところ，現在のところでは，これらの計画にはスマート農業が包括的に位置づけられておらず，負の影響に対する市の行政認識は，行政計画からは判断できなかった。

今後，スマート農業推進方針等を策定する場合，表18のような，国外の文献から抽出した負の影響に関する項目・記載を含めていくことが望ましい。

なお，引用している国外の文献は以下のとおりである（表中により，脚注で示せないため，本文で示す。）

<引用している国外の文献>

C. Eastwood, L. Klerkx, M. Ayre and B. Dela Rue (2019) : Managing Socio-Ethical Challenges in the Development of Smart Farming : From a Fragmented to a Comprehensive Approach for Responsible Research and Innovation. *Journal of Agricultural and Environmental Ethics*, 32, 741-768.

Evangelos D. Lioutas, Chrysanthi Charatsari and Marcello De Rosa (2021) : Digitalization of agriculture : A way to solve the food problem or a trolley dilemma?. *Technology in Society*, 67, 101744.

Robert Sparrow and Mark Howard (2021) : Robots in agriculture : prospects, impacts, ethics, and policy. *Precision Agriculture*, 22, 818-833.

表 18 スマート農業の負の影響（国外の文献より）

スマート農業の負の影響 (国外の文献より)		項目 (著者作成)	記載内容 (著者作成)
1	<ul style="list-style-type: none"> 農村における富の分配を不平等にする（小規模農家が取り残される可能性＝効率性の重視と農家間での格差拡大・不公平性） 富だけでなく、ライフスタイルにも格差を生じさせる（家族との時間の量、仕事の柔軟性など） 大規模農家に集約していく道、小規模農家のより多様な農家を支援する道、どちらもあるため（効率性・公平性、どちらを優先させることもできるため）、推進には住民参加と住民の意思が必要であるが、そこまで配慮されていない 	Robert Sparrow and Mark Howard (2021)	<u>＜農家間の公平性＞</u> スマート農業を導入できる大規模・小規模農家等の間での格差拡大
			農家の規模に応じた普及・活用等について、それぞれ記載がある。（一般的な記載でない、大規模農家のみを対象にしていない）
			営農地域に応じた普及・活用等について、それぞれ記載がある。（一般的な記載でない、中山間地域についても対象にしている）
			農業構造を踏まえたすべての作目に応じた普及・活用等について、それぞれ記載がある。 行政計画の策定過程における利害関係者の参画について記載がある。
2	<ul style="list-style-type: none"> スマート農業への過度な依存は、農業従事者による伝統的な農業技術の価値低下を深刻化させる 農作業は減るが、ITシステムを管理する作業者の必要性が増す（人数だけでなく必要なスキルをかえる） 技術の高度化とそれに伴う一部の農業従事者への依存 	Robert Sparrow and Mark Howard (2021)	<u>＜農業従事者間の公平性＞</u> 農業従事者間の格差拡大
			スマート農機の活用方法等に関する教育・研修を進めていく旨の記載がある。 スマート農機の活用方法等に関する教育・研修について、多様な主体を対象としている旨の記載がある（農業以外の職からの新規就農者、高齢者、女性、学生など）。
3	伝統的な農法や地域特有の農産物が減り、スマート農業に適合する農法・農産品のみが残るモノカルチャー化	Evangelos D. Lioutas,	<u>＜農業の多様性＞</u> 地域農業のモノカルチャー化（全国的な画一化、多様性の減退）
4	データのプライバシー、データ取得・所有に関する農家と企業との力関係の変化など、潜在的な社会倫理的な課題	C. Eastwood, L. Klerkx, M. Ayre and B. Dela Rue (2019)	<u>＜社会倫理＞</u> データのプライバシー問題（情報漏洩、データ破損等）、データ取得・所有に関する関係性変化
			サイバーセキュリティ対策に関する記載がある。 データ取得・所有に関する関係者間でのルール設定の必要性に関する記載がある。
5	<ul style="list-style-type: none"> 農業従事者の量的必要性が減少し、社会の文化的側面を変える可能性 農業従事者の属性が変化する可能性（体力のある男性労働者の必要性は減少し、女性、高齢者、障がい者などへ変化する可能性） 地域に適した作目を変える可能性（人件費等の非経済性により生産していなかった農産物生産の可能性など） 	Robert Sparrow and Mark Howard (2021)	<u>＜社会・文化＞</u> 農村の人口動態的な変化とそれに伴う影響 （地域コミュニティの衰退、つながりの減少、地域産品の変化）
			農村の人口動態的な変化の可能性とそれに対する対応に関する記載がある。（それとスマート農業とが関連づけられている）
			農村における農業従事者の属性変化の可能性とそれに対する対応に関する記載がある。（それとスマート農業とが関連づけられている）
			農村における作目の変化の可能性とそれに対する対応に関する記載がある。（それとスマート農業とが関連づけられている） 地域コミュニティの衰退や住民間のつながりの減少とそれらに対する対応に関する記載がある。（それとスマート農業とが関連づけられている）

出所：著者作成

② 統計分析の結果

次に、国外の文献を中心に指摘されているスマート農業の負の影響に対する行政官（中核市・県内市）・農業者の認識の相違を表 19 に示す。

表 19 スマート農業の負の影響に対する行政官・農業者の認識の相違（t 検定）

質問項目 (認識していない0, 認識している1)		度数	平均値	有意確率
① スマート農業を導入できる大規模農家と小規模農家の格差の拡大(小規模農家を取り残される可能性=効率性の重視と農家間での不公平性)	農業者	302	0.48	0.641
	行政官	79	0.51	
② 大規模農家と小規模農家で、経済的な格差に加えて、生活における格差も拡大（余暇時間の多寡、仕事の柔軟性など）	農業者	302	0.36	0.247
	行政官	79	0.29	
③ スマート農業の推進方針における住民の意向の欠如（政策決定過程への住民参画の不足）	農業者	302	0.20	0.002 ***
	行政官	79	0.05	
④ スマート農機を活用できる熟練農業従事者とそうでない非熟練農業従事者との格差の拡大(非熟練農業従事者を取り残される可能性)	農業者	302	0.28	0.023 **
	行政官	79	0.42	
⑤ データのプライバシーの問題（サイバー攻撃による農作業の停止、情報の漏洩、データ破損の可能性）	農業者	302	0.13	0.952
	行政官	79	0.13	
⑥ 伝統的な農法、地域特有の農産品が減り、スマート農業に適合するもののみが残るモノカルチャー（画一化）	農業者	302	0.18	0.011 **
	行政官	79	0.06	
⑦ モノカルチャーの結果としての生物多様性の減少	農業者	302	0.11	0.006 ***
	行政官	79	0.01	
⑧ 農業従事者のスキル変化(農業スキルからICT・データスキルへの移行)と一部従事者への依存・変化への適応の必要性・既存スキルの低下	農業者	302	0.20	0.125
	行政官	79	0.28	
⑨ 農業従事者の属性変化（体力のある男性中心から女性・高齢者・障がい者等の参画）	農業者	302	0.16	0.023 **
	行政官	79	0.27	
⑩ 農業従事者の数の減少（効率性により農業に従事する人数の大幅減少（＝農村の人口動態的な変化とそれに伴う様々な影響））	農業者	302	0.29	0.103
	行政官	79	0.20	
⑪ 当てはまるものはない	農業者	302	0.14	<0.001 ***
	行政官	79	0.29	

出所：著者作成

註：1) *は 10%，**は 5%，***は 1%水準で統計的な有意差があったことを表す。

全体として、スマート農業の負の影響は、直接的に影響を受ける農業者の方がより認識している、という結果であった（「⑪当てはまるものはない」と回答したのは、農業者：0.14、行政官：0.29であった（両者は有意差あり）。すなわち、農業者の 86%、行政官の 71%は、何かしらの負の影響を認識していることになる）。

行政官の認識度は、高い方から順番に、「①大規模・小規模農家間の経済的格差の拡大」(0.51)、「④スマート農機を活用できる熟練農業従事者とそうでない非熟練農業従事者との格差の拡大」(0.42)、「②大規模・小規模農家間の生活面での格差の拡大」

(0.29)、「⑧農業従事者のスキル変化と一部従事者への依存・変化への適応の必要性・既存スキルの低下」(0.28)であった。

行政官の方が有意に認識度が高かった項目は、「④スマート農機を活用できる熟練農業者／非熟練農業者の格差拡大」、「⑨農業従事者の属性変化（体力のある男性中心から女性・高齢者・障がい者等の参画）」であった。

他方、農業者の方が有意に認識度が高かった項目は、「③スマート農業政策における住民の関与の欠如」、「⑥スマート農業に適合する農法・農産物のみが残るモノカルチャー化」、「⑦モノカルチャー化による生物多様性の減少」、「⑩農村の人口動態的な変化」であった。

結果として、全体として、負の影響を直接受ける農業者＞行政官の方が、スマート農業の負の影響を認識していた。

また、行政官は、農業経営に直接的に関係する項目（④・⑨）をより認識していた一方、農業者は、農業経営より広い範囲の影響として、農村での生活や生活環境に関する設問（⑥・⑦・⑩）をより認識していた。

そういった認識の相違は、スマート農業政策における住民の関与の欠如（③）ということも一因であるように考えられた。また、

→ 行政官においても、農村での生活や生活環境に関する負の影響をより認識し、政策目的の一つとして捉える必要

→ そのためには、スマート農業政策における住民（農業者）の関与を増やすことも一つの方法としてあり得る

④ 施策の更なる発展に向けた検討

①②の結果を踏まえると、スマート農業の普及施策の更なる発展に向けた検討として、以下の点の重要性が導出される。

(1) 前出のスマート農業推進方針には、スマート農業の正の効果に加え、負の影響への配慮についても示すことが望ましい（その際、負の影響に対する農業者＞行政官の認識の相違を埋めることを考慮。具体的な記載項目・内容については本報告書の表 18 を参照）。農業者の参加のもとで策定されることが望ましいと考える。

8.2.2 地域計画との接続に向けたスマート農林業の普及促進

① 現在の取組状況

<市の取組み> ※市農政課より

<松本市農林業振興計画の位置付け>

地域計画の法的根拠である農業経営基盤強化促進法の一部改正が令和5年4月に施行されましたが、松本市農林業振興計画は令和4年4月に策定されていることから、本計画の位置付けは地域計画の前身にあたる「人・農地プラン」となっており、内容的には地域計画が引き継いでいる。

<施策の展開>

農地利用の最適化と農地の保全

<現状と課題>

各地区で策定した人・農地プランに従って農地の集積計画を推進していますが、受け手の営農活動に余裕がないため集積が進んでいない。

<施策の方向>

人・農地プランに基づく農地貸借の推進として、農地中間管理事業における機構集積協力金の活用

<指標・目標値（令和8年度）>

- ・認定農業者への農地集積面積 2,900ha
- ・認定農業者への農地集積率 63

<各地区地域計画の実現支援の取組み>

<策定状況>

農業経営基盤強化促進法に基づき令和6年度末に市内19地区で策定

<課題>

- ・策定準備に時間を要したため、現況地図にほぼ近い目標地図になっている（10年後の姿まで協議できていない）

- ・目標地図の基礎となる農家意向調査のデータが古い（令和2年度）

<課題に向けた展開>

本年度に改めて耕作者向けに農家意向調査を実施

- ・調査対象者 約 16,000 人
- ・対象農地 約 80,000 筆

<今後の予定>

- ・営農意向調査の結果を踏まえ目標地図の更新（令和8年6月頃まで）
 - ・目標地図による地域での話し合いを再開（令和8年7月頃から）
- ※話し合いの母体は各地区の地域再生協議会を想定

<その他>

- ・令和5年4月の農地法改正により農地取得における下限面積要件の廃止を受け、農地のマッチングに際しては大規模農家以外に新規就農など新たな担い手の確保を目指す。

<県センターの取組み> ※県センターより

<「第4期長野県食と農業農村振興計画」(食農計画)における地域計画の位置付けや地域計画に関する取組み>

- ・県では、食農計画の中で重点取組の一つとして位置づけ、市町村段階での取り組みを支援することとしている。
- ・本年度は、「地域計画ブラッシュアップ推進月間」を定めるとともに、策定1年目として地域で取り組む地域計画の実行支援及び見直し支援、進捗状況や課題の把握を行っている。

<【令和7年度の支援内容】>

①地域計画基礎調査の実施

- ・市町村に対して、地域計画の策定にあたっての観点、担い手確保、耕作者が未定となる農地の解消に向けた具体的取組を把握した。

②重点地区の選定

- ・市町村や関係機関と連携して継続的に重点支援を行う地区を選定、ブラッシュアップ支援を行っている。

<松本農業農村支援センターの普及計画における地域計画の位置付けや地域計画に関する取組み（松本市との連携や各地区地域計画実現に向けた取組み）>

- ・上記の県全体での活動の中で、当支援センター管内では重点地区を4カ所選定した（このうち松本市は、今井・梓川の2カ所）。
- ・当支援センターでは、重点地区として従来から市町村やJAと連携して担い手確保の取組を行っている地区を選定し、地域計画の実行支援を図っている。
- ・次年度はさらに地域計画におけるスマート農業の推進を図る重点地区として、松本市今井を位置づけ、具体的な活動を行う計画である。

③ ヒアリング調査の結果（市農政課）

<市農政課（補助金担当）へのヒアリング結果>

- ・スマート農業は農地維持の手段としても活用されており（軽労化、少ない人数での農作業等）、地域計画の実現の手段としてスマート農業を活用していくことは非常に大事。例えば、地域における農地維持とセットでスマート農機の補助を出す（地域計画に位置づけられた地域における農地の担い手に補助を出す）など、補助金と紐づけていく方法が考えられる。そうすれば、認定農業者・団体だけでなく、農業委員・農業者から意見のあった規模の大きくない認定農業者でない農業者（個人）に補助を広げる理由にもなり得る。国の取組みとの紐づけなので、メニューを広げやすいのではないかと。
- 現時点の補助金は、生産性向上が要綱上の目的になっている。生産性向上という目的に加えて、地域要件（地域計画に位置づけられた地域の農地の担い手）での支給も可能にするなど、要綱改正により一体的に進めていくことは可能
その場合、地域計画は、農政課内の異なる係が担当になるので、そことの連携が必要

<市農政課（地域計画担当）へのヒアリング結果>

- ・指標・目標値は、認定農業者への〇〇となっていますが、実際は（計画上）それ以外の集積対象もいると思うのですが、市としては認定農業者に集積したいということですか？（地域単位の目標設定ではない理由はありますか？）、実態として、集積対象はどの程度が認定農業者になっていますか？認定農業者以外の対象はどのような方ですか？
- 担い手の定義では、認定農業者の他、認定新規就農者（本当に少ない）、集落営農組織など認定農業者以外も含まれてる。市の農林業振興計画（令和4年度版）では、認定農業者を担い手として定義している。地域計画としては、認定農業者

に加えて、集落営農組織、新規就農者等も含めている。今後、農林業振興計画を改訂していく際は、認定農業者以外も目標に含めていく予定。また、担い手だけでは地域農業を守れないため、農地はみんなで守るという趣旨のもと、非農家（サラリーマン、家庭菜園の管理者等）も含めて、そういうった方々の希望があれば、そのマッチングも図っていく。

→ スマート農業補助制度、人・農地プランから地域計画、制度ができたのは最近であり、今後制度の改正のタイミングでは、地域計画とスマート農業の連動も含めた検討が必要だと考える。今後、集積から集約へと進んでいけば、担い手のキャパオーバーが予想される。その際、スマート農業を入れれば、少なくともそれらの課題は解消できる。

・地域計画のスキームでは、地域単位の支援等になっており、それとパラレルにして、スマート農業の支援を地域に対して行うのが有効ではと考えた（地域単位での農地維持を目的としたスマート農業活用に向けた補助事業（現行の拡大）など）。例えば、地域（各地区、地区合同等）で活用する水管理システムや自動草刈り機、地域で共同活用するドローンなどを地域単位が申請できるようにするなどを想定。

→ そういった方向性に進めていくのはいいと考える。地区単位に加えて、集落単位、町会単位、土地改良区単位、（水稲であれば）水管理組合単位、（果樹であれば）防除組合単位、集落営農組織単位など多様な「地域」単位が考えられる。その際、上記を踏まえ、（地域単位については）資源管理を担う非農家の申請も可能とした方がいいと考える。こういった団体（組織）がスマート農業の事業主体になることで、農地維持や資源管理を地域で効率的に行えるようになる。

その際、スマート農業補助制度の拡大という方法に加え、既存の圃場整備事業、排水事業、土地改良事業（いずれも農政課内の別部署：耕地課が担当）の中でできるようにしていく方が早いかもしれない。

③ ヒアリング調査の結果（県センター）

県センターの普及員に対し、上記のような市の取組みと連携ができないか、県全体の施策における松本市の位置付けと齟齬が生じないかなどの視点から、ヒアリング調査を行った。

<県へのヒアリング結果>

- ・県全体の方針として、地域計画とスマート農業の普及を紐づけていく、というのが方針
- ・その全体方針に沿って、来年度の普及計画では、スマート農業と地域計画を特出ししていく予定。区分的には分けるが、農地の管理をするうえでスマート農業は外せない。地域計画・スマート農業を一体的に進めていく。
- ・県内10広域単位で、モデル地域を設定する。松本地域については、2/3に市農政課と次年度のモデル地域での計画について打ち合わせを行った。果樹におけるスマート農業の取組みのモデル地域を設定し推進を図る計画。具体的には、今井地区（農家の既存取組あり、かつ、担い手確保の取組みをしてきたという素地あり）において、7月下旬に果樹・野菜等に活用できる大型～小型の追従型運搬機の実演及び検討会を行う予定。併せて機械導入に活用できる事業の情報提供もしていきたい。参集範囲は松本地域の果樹農家、JA、市町村を考えている。詳細の内容は次年度に入ってからとなるが、農業者、関係機関、市とは計画調整済み。
- ・県としては、比較的規模の大きな農業者における地域計画・スマート農業を連携させたモデルを設定したい。大規模農家に集中しすぎている、という側面は県としても認識しており、もう少し小さな規模の農業者を対象にしたい。

④ 施策の更なる発展に向けた検討

①③の結果を踏まえると、スマート農業の普及施策の更なる発展に向けた検討として、以下の点の重要性が導出される。

(1) 地域計画との連動による農地維持という観点からの補助制度の見直し・拡大（地域計画において農地維持の担い手になっている農業者を補助対象に含める、審査において優先度を上げるなど）。現在の補助制度では、農業の生産性向上が目的となっているが、地域の農地維持という目的も付加する。「地域」は地区単位に加えて、集落単位、町会単位、土地改良区単位、（水稲であれば）水管理組合単位、（果樹であれば）防除組合単位、集落営農組織単位など多様な「地域」単位を対象にする。また、資源管理を担う非農家の申請も可能とする。その際、既存事業（圃場整備事業、排水事業、土地改良事業等）の枠組みの活用を併せて検討する。また、これらは県方針とも合っている。県の取組みとの役割分担、連携等も踏まえて見直し・拡大を行う。

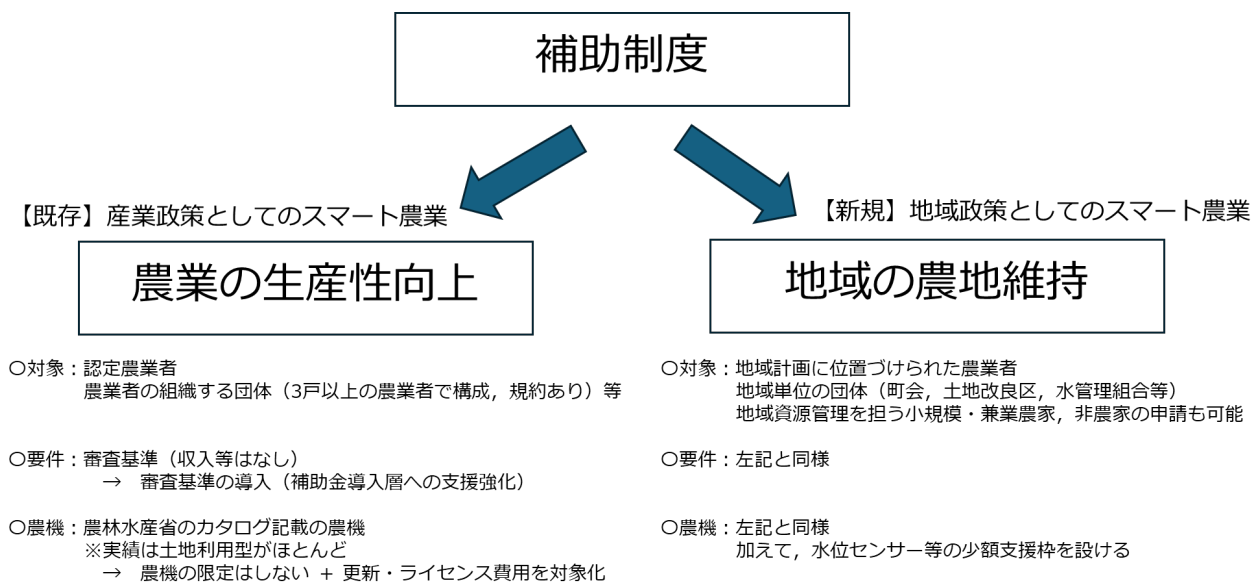


図 7 補助制度の見直し（イメージ）

出所：著者作成

卷末図表

巻末表1 各ブロックでの農業委員・農業者への主なヒアリング結果（補助制度以外）

ブ ロ ッ ク	主な意見等	(共通の) 要素 の抽出	制度への適用 (検討)
北東部	<ul style="list-style-type: none"> ・補助金がどのような金額で、どういう条件でクリアできるか、申請方法をどうするのか。目に見えてない ・プッシュ型のアプローチ、アウトリーチをしてけると有難い。スマホで簡単申請なども可能であれば有難い。 	<ul style="list-style-type: none"> ・市農政課と農業者との直接的な気軽な接点（特に受動的な農業者との接点） ・オンラインツールでの接点 	<p>営農類型ごとの情報ネットワークのプラットフォーム【協議体】の創設 （農協・農機メーカー・先進農業者・希望する農業者・県市等の参加）</p> <p>－定期的な会議の開催 （対面・オンライン併用）</p> <p>県・市は（国も含めた）制度説明、 農機メーカーは最新機能の説明、 農協は技術面からの助言、 先進農業者はスマホの実体験共有、 農業者は要望等の伝達 など</p> <p>－会議と合わせた直接的な接点（相談会等）の実施、農業者間のコネクションづくりの場の設定（、可能であれば実演見学会等も合わせる）</p> <p>※できれば、既存のネットワーク（サラダクラブ等）を最大限活用することが望ましい</p>
南部	<p>松本市体験会、参加したことがある、勉強会でたことがきっかけではなく、むしろ逆で、ただ行く人はいない。スマホの導入意向がある人が参加する。したがって、行政の方に話を聞きたい（相談したい）というのがメインの目的。実際やりたい人に伴走サポートをしてくれる、補助金の申請について相談に乗ってくれる。それがとても有難い。</p>		
補助金受 給者①	<ul style="list-style-type: none"> ・補助金の申請・実績報告、ともに大変ではない。いつもは農協がやってくれるが、今回は自前で行った。市役所の職員と話をして結構簡単にできた。 		
北東部	<ul style="list-style-type: none"> ・農協の指導員を農業者の方は信頼している。農協のおすすめがあると、農業者は飛びつく。行政だけでは細かなサービスは難しい、農協とタイアップしてやっていくのがいいのでは 	<ul style="list-style-type: none"> ・農協・農機メーカー・先進農業者との連携による農業者の方との接点 ・農協・農機メーカーとの役割分担（技術：農協、最新機能：農機メーカー、制度：市農政課） 	
北東部	<ul style="list-style-type: none"> ・農協も行政のこを受取る負担が大きくなると受けきれないのではないか。本当にタイアップできるか。技術的・申請的な支援を直接メーカーから受けている農業者もいる。農機メーカーとのタイアップもあり得るのではないか 		

南部	<ul style="list-style-type: none"> ・技術的な部分を行政から教えてもらう必要はない。そういうのは、仲間内や（地域のリーダーたる認定農業者等）JAから教えてもらう。ただ、補助金申請等の際に、伴走支援してもらえるような、そういう接点がほしい ・若手中心で導入させていく。そうすると、中高年も奮起して、導入してくれる、若いやつに聞けばいい。地域の農業者同士で教え合う（地縁のつながりで教え合う）、というのは、導入するきっかけとしても、導入後の技術的な部分でも重要 		
西部	<ul style="list-style-type: none"> ・ドローン、直進しかできない、農薬の開発が進まないと使えないなど、少し無理して購入したのに思っていた機能と違っていた。事前に情報をしっかりとる必要があった。 		
西部	<ul style="list-style-type: none"> ・長野県農業法人協会の会員になっている。そういった経路でも、いろいろな情報を知ることができる 		
補助金 受給者③	<ul style="list-style-type: none"> ・他の農家のみんなでの情報交換会がある。そこで、こんなの良いなという情報を交換する（クボタ、ヤンマー等の農機メーカーや農機の機能等）。例えば、冬場に研修会があったり、去年は横浜の農業者の視察に行った。自動ロボット、信頼できない。見る機会もない。だから、信頼できないし、導入も検討しにくい。 ・どんなに優れた農機でも、自分たちに合わないと使えないので、地域的に近い、距離的に近い、田んぼの規格などが合っている、などの条件に近い農業者の先進的な情報を得られるのはとても参考になる（逆に、北海道の情報だと意味がない。したがって、県外での情報交換は参考程度）。農機メーカーは、良いことを前面に出してくる。信頼できるのは地縁の関係で、農機を使った感想を率直に教えてくれる。そういった情報だと導入に繋がりやすい。 したがって、同じ条件の（ただ、まだ知らない）先進的な農業者の方ともし繋いでもらえるのであれば、とても有益。 		

補助金受給者③	・公式の情報ネットワーク，例えば，補助制度の最新情報（国・県・市）や，スマ農はどんどん新しい機能が出ているので，機能の更新情報はとても有益。		
補助金受給者②	・農協の青年部などもネットワークの一つ。既存ネットワークを持っている人は多い。ただ，そこでは得られない情報を提供してくれるネットワークを用意してくれるのであれば，それはいい。		
補助金受給者①	・市がプラットフォームを構築し，年に何回か集まって，農家からは要望を聞く，行政は制度（国，県，市）の情報提供，メーカーは農機の最新情報，農協も入ってもらう。そういう協議体はあってもいいと思う。市全体，地区ごとより，営農類型ごとに行うのがいいと思う。		
補助金受給者①	・スマ農の機能面では，農機メーカーがとても使いやすく作っているので，操作は難しくない（技術的支援はそこまで必要ではない）。 ・データ活用という点では，データは収集・保存しているものの，活用というまでは言っていない。		
西部	・女性が（行政，地域に対して）意見等を伝える場が重要	・女性など多様な属性を含めた協議体の形成（多様な属性が意見を言える場の創設）	
河西部	・佐賀県，高知県など，先進地視察に行っている。そういうなかで先進的なスマート農業について知ることは大事	・農業従事者の先進地視察のサポート（紹介，視察費の補助など）	
西部	・逆に，スイカやブロッコリーなどは高収入で，後継者が多くおり，農地の取り合いの状況。これらの作目は大規模化が難しいし，必ずしも効率化につながらない。スマ農がなくてもいいのではないか。	・スマ農を一貫して進めるのではなく，地域農業の多様性に合わせた選択肢の提供（導入しないことも含めた）	・地域の多様性を反映できる計画（地域計画・地区計画等）との連動
西部	・果樹は，どういう技術を使えるか，わからない。正直まだ実用的，使えるような農機はないイメージがある。	・果樹，花き等での実証実験の必要性（スマ	・果樹，花きでの実証実験。市単独ではなく，既存取組みとの連携など

北東部	<ul style="list-style-type: none"> ・ぶどうは、手をかけて、高付加価値化し、単価を上げる、市場価格以上に出していく。したがって、スマート農業のような画一的・機械的な作業はなじまない。 ・ぶどうは集約化に限界がある。つまり、一部の担い手だけで対応するのではなく、多様な担い手で産地を形成する。つまり大規模化や集約がなじまない。そういう意味では、スマ農は適さない。良い技術も、現時点では実用化までは至っていない 	ートグラス、スマート台車、環境制御、収穫ロボット、自動栽培ロボット等)	
南部	<ul style="list-style-type: none"> ・スマ農は、土地利用型がメイン。果樹や花きで、うちは実証している（農水省、農機メーカーも入って）。若い人に働きかける。りんごの自動栽培、ぶどうの自動栽培ロボット、地域の皆様に見せて、意識が上がる ・メーカー、産地、一緒になって開発する。研究開発、実証実験、チャレンジするメーカーの支援も必要では。 		
西部	<ul style="list-style-type: none"> ・数年前に田植機（直進アシスト）を導入したが、中山間地はGPSが効かない。別の電波源が必要だが、自前で用意しないといけない。年契約になる。 ・RTK 基地局、長野は少ない。他県では県が整備している。行政単位での取り組みが必要。最近では、無償のものもあるし、ポケットもある。 	<ul style="list-style-type: none"> ・中山間地での RTK 基地局の必要性 ・平地・直進アシストであれば不要。ただ、自動ロボット等になると必要（平地は今後さらに普及が進んだ段階で） ・スマ農に限らず電波は必要。 	<ul style="list-style-type: none"> ・中山間を中心に RTK 基地局の整備（平地はさらに普及が進んだ段階） ・（農業の範囲内だけで整備するのではなく）DX 推進部署等との連携により市政全体での整備
補助金受給者①	<ul style="list-style-type: none"> ・RTK は、ポケット型を使っている。現時点で、平地の直進アシストくらいであれば、必要性はあまり感じない。高圧線の真下だと、電波乱れるくらい。ただ、機械の精度が上がれば、行政がやればいいのでは。 ・土木現場でも、工場でも、RTK 基地局は、DX 系全般に活かせる。農業に限らずあってもいい 		
補助金受給者③	<ul style="list-style-type: none"> ・RTK 基地局がなくてもまっすぐ走る（GPS を拾ってる）ので、このあたりは大丈夫。ただ、中山間地や全自動ロボットや完全自動のドローンなどだと、必要になってくると思う。 		

出所：著者作成

巻末表2 各ブロックでの農業委員・農業者への主なヒアリング結果（補助制度関連）

ブ ロ ッ ク	主な意見等	(共通の) 要素 の抽出	制度への適用 (検討)
南部	<p>・スマート農業を広げるには、農地の大規模化が必要である。大規模化をしていくと、その分、資源管理（水、雑草、獣害対策）に手間がかかる。他方、（個人農家（兼業農家）やそこまで大規模でない農家など）資源管理の担い手は減っていく。それは、大規模農家の資源管理を一層大変にすることにつながる。補助対象を認定農業者等に限定することはそれに拍車をかける。農業だけでなく、資源管理等の農村全体でみると、中核的でない農業者への支援も大事。</p> <p>・特に、農地の集約を進めるにあたり、条件の良いところは誰も手放さない、条件の悪いところばかりが残っていく。そういうところは面積が増えても（増えるがゆえに）管理がさらに大変になる。他方で、誰かがやらないと放棄される。スマート農業の導入に当たり、農村の環境保全という視点も必要。</p> <p>・スマート農業は大事だが、あくまで手段でしかない。農業・農村をどうするかという全体的な視点で進めていく、その中の一部としてスマート農業を考えることが大事。</p>	<p>・兼業農家・小規模農家への支援（少額助成金などを含む）</p> <p>・資源管理とセットでの普及</p> <p>・農業・農村全体（農村の環境保全など）におけるスマート農業という視点での普及</p>	<p>・支援対象（農家、農機等）の拡大（農水省カタログ掲載の農機を対象に限定することの解除を含む）</p> <p>・兼業農家向けの少額助成金</p> <p>・各地区の特徴やフェーズに応じた段階的な普及活動</p> <p>・申請時期の柔軟化</p> <p>・農村や資源管理を所管する係、基盤整備を所管する係、新規就農を所管する係、環境部局との連携、農業・農村全体の最適化とそのための手段としてのスマ農という視点からの普及</p>
補助金 受給者①	<p>・兼業農家がいないと、地域の資源管理で困る。水位センサー（1つ＝2万円）つければ、兼業農家でも営農を継続できる（やめなくていい）。例えば、仕事をしていても、水位がスマホに送られてきて、対応が必要であれば地域の専業農家をお願いするなど。地域の農家の数を減らさない、それが、ひいては、専業農家の営農継続にもつながっていく。</p>		
補助金 受給者③	<p>・条件の悪い土地だと、生産性は向上しないのに、資源管理などが増えるので、あまり受けたくない部分はある。小回りのきく小型農機も持っていないので、そのような農地で作業することもできない。</p>		

河西部	<ul style="list-style-type: none"> ・スマート農機は、急に表れたものではなく、長年積み上げられてきた、農業の新技术の延長線上にある。少しずつ農機を揃えたり、農業経営を続けてきて、その先にある。既存の農機の導入が進むところはスマ農も進む。スマ農に限らず、農機を共有する仕組み、作業委託する仕組み、そういうのも大事ではないか。 	<ul style="list-style-type: none"> ・農業新技术の延長線としてのスマート農機という視点 ・スマート農機の所有だけでなく、特に専業農家を念頭に置いた、共有や（スマ農を保有する農業者への）委託という視点での普及 	
補助金 受給者①	<ul style="list-style-type: none"> ・農作業のタイミングはどこも同じなので、専業農業者間でのスマ農の共有は難しい。ただ、兼業農家は可能で、むしろそのような仕組みが必要 		
南部, 北東部	<ul style="list-style-type: none"> ・スマート農機の一つである自動給水栓（水管理システム）への支援があれば、農作業の効率化に加えて、資源管理の負担は軽減できる。 ・水利組合は人が減っている、水門管理、大雨の時は閉めないといけない。その辺りをスマート化することも大事。 ・自動草刈り機は、市補助金の対象になり導入したが、資源管理の負担軽減につながっている ・スマート技術を活用した獣害対策への支援はとても有難い。電気柵では下からくぐって入ってしまう。獣害により営農を断念する農家を多数見てきた。 ・さる、しか、いのししに加え、果樹は鳥などもいる。それには超音波での対策等が必要になってくる。 ・こういった資源管理に関するスマート技術は、農業者個人では申請しにくい。農村全体や団体として申請できることが大事。 	<ul style="list-style-type: none"> ・自動給水栓・水位センサーへの支援 ・獣害対策（超音波も含めた）への支援（・除草への支援） 	
補助金 受給者①	<ul style="list-style-type: none"> ・自動給水栓も有効だが、費用的に（大規模になるほど）簡単に設置できない。どうせ毎日田んぼを見に行かないといけないので、水位センサーで十分だし、それがあればだいぶ違う。価格は10分の1（1枚2万円程度）になる。 ・自動草刈り機は、斜面が急すぎて使えない。畦畔には石もある。 		

補助金 受給者③	・水資源管理システムは、転作していて、2年に1度しか稲作をしないところは不向きだと思う。泥が詰まれば、結局行くことになるなど、まだ実用的でないイメージもある。何か間違いがあり、家の隣の田んぼで水を溢れさせるわけにはいかない。どのみち田んぼには行くので、水位センサーの方が便利だと感じる。		
補助金 受給者②	・環境負荷軽減を目的としてスマート農業を導入した。	・生産性向上以外の目的による導入も念頭に置いた普及	
補助金 受給者③	・環境負荷軽減は、スマ農のメインの目的ではないが、付随的な目的として関心がある。例えば、可変施肥のように、田んぼの状態を可視化して、肥料が不足するところに重点的に、というのを農機がやってくれるなどは憧れがある。		
補助金 受給者③	・ドローンの効果で一番大きいのは、（へりは待たないといけないが）やりたいときにやれるということ、また、小回りきくし、音が静かなので、早朝作業でも、近隣住民の苦情がでにくい。	・近隣住民の苦情が出にくい、という付随的な目的も念頭に置いた普及	
補助金 受給者③	・環境負荷の軽減、付随的な機能として関心はある。スマ農に限らず、できるだけ田んぼの排水は少なく（農薬の流出を止める）。そういう場合であれば、水管理システムは有効かもしれない。環境のためというのもあるが、評判悪くなるようなことはしたくない。		
北東部、 南部、 西部	・地域には多様な農法がある。メニューを決められるよりも、自分で見つけてきた技術を導入できる方が有難い。 ・カタログを見てみたら、自分のほしい農機が載っていなかった。 ・カタログを見てみたら、自分のイメージとかけ離れたものが載っていた ・スマート農機といってもピンキリある。高い農機を導入してもペイしない。直進アシスト機能などの安価で現実的・実用的な農機の普及が（大規模でない農家、中山間の農家にとっては）合っている	・補助対象となる農機選択等の地域特性等に 応じた柔軟性（機種、機能、価格、更新、ライセンス等）	
補助金 受給者③	・導入したいドローンが、カタログになかったが、（カタログにあるものの）後継機だということを説明したら、補助対象にしてもらえた。市は柔軟に動いてくれている。		

西部	<ul style="list-style-type: none"> ・ドローン，補助対象になるのは機体だけ．ライセンス（研修）費用もかかる．また，一旦ドローンにしたら，元には戻せない．更新費用は自己負担になる．こういったライセンス・更新についての支援があると有難い． 		
補助金 受給者①	<ul style="list-style-type: none"> ・自動運転のスピードスプレーヤーはかなり有効．セットしておけば，風とか考えて勝手にやってくれる．有人でも 1,000 万円程度． ・土地利用型の農機も，小さい機械に数付けた方が効率いい．農機メーカーは売りたいので，高機能化・大型化を進めるが，ニーズあるのは小機能・小型の農機．ロボットは有人監視． 		
西部， 補助金 受給者①	<ul style="list-style-type: none"> ・スマート農機導入時と更新時では，価格が大きく異なっている．更新時では大きく上がっている．その差分だけでも支援があるととても有難い． 		
西部	<ul style="list-style-type: none"> ・補助金なしで購入したスマート農機もあるが，補助金が不要だったわけではなく，補助金使いたかったけど補助金申請のタイミングと導入のタイミングが合わなかっただけ．補助金なく導入できても，補助金があると有難い． 	<ul style="list-style-type: none"> ・補助金申請時期の柔軟化 	
西部	<ul style="list-style-type: none"> ・土地利用型の導入には，基盤整備が重要．変な状態で導入しても，管理が非効率なだけ．それは，水管理システムも同様で，基盤整備後に導入した方が，導入枚数が少なくても済み，かつ，効率的に管理できる 	<ul style="list-style-type: none"> ・農業地域に応じた基盤整備とセットでの導入 ・スマ農が導入しやすい地区での重点化／導 	

北東部	<ul style="list-style-type: none"> ・中山間地になる。圃場整備は一旦済んでいるが、小さい。機械導入、道が狭く、入る道が少ない。段差は、傾斜地。水路管理ができない。いのしし、しかは、網をはっても入ってくる。ほ場が進んだところはまだできるが、基盤整備から始めないと無理。ただ、補助金はあるが、自己負担もある。南部は集積しているが、北東部はそうではない。人口が少なく、専業農家もいないので、引っ張っていく人材もない。したがって、集積しようという雰囲気でもない。集積しなければスマ農という雰囲気にもならない。自然農法で入ってきている、自家用野菜や稲作がメイン、その意味でもスマ農は必要性をあまり感じない。つまり、大規模化できる条件が整っていないので、なかなかスマート農機は入れにくい。スマ農を入れる土壌がない。 ・ただ、果樹も入れると集約率は低くなるが、土地利用だけだと旧市では70%くらいの集積率はある 	入しにくい地区での阻害要因をとりのぞくこと	
南部	<ul style="list-style-type: none"> ・スマート農業により地域資源管理は、若い従事者の興味をひく。そういうことを糸口として資源管理作業に加わるものもいる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・新規就農への契機、高齢農業者や女性農業者が営農を継続する（始める）手段としてのスマート農業 	
河西部	<ul style="list-style-type: none"> ・スマート農業が新規就農者を惹きつけているような先進事例は見ることがない。 		
南部、西部	<ul style="list-style-type: none"> ・新規就農を増やすには、市場価格の維持が必要（儲かる農業） ・親元就農を増やすには、新規就農への支援との差を埋めること、親（特に母親）の農業に対するイメージを良くすることが重要 		
補助金受給者①	<ul style="list-style-type: none"> ・農業を産業として捉えていない人が結構多い、周辺理解がうすい。子どもは、農業を仕事として捉えていない。農地維持や道楽のためと思われる（こともある）。そうすると、子どもにとっても仕事の選択肢に入っていない、職場として思っていない。自分の親は農業に対してネガティブなことを子ども言わなかった。親は大変そうではなく、とても楽しそうに見えた。だから自分も継ぎたいと思った。親の意識や姿勢は大事。 		

南部	学校教育と農業の関係，AIやDXとからめながら行う，子どもたちにスマート農業の経験をしてもらうのが，興味を抱いてもらううえで有効.		
補助金 受給者①	・子どもが小学生，食育の現場，田植，稲刈り，それはそれでいいと思う。ただ，今の農業，そういった作業はほとんどない。今を見せないといけない。大変という感想は，逆効果ではないか 今のスマ農を見せた方がいいし，苦勞が先行してはいけないと思う。		
補助金 受給者 ①，補助 金受給者 ③	・スマート農業の効果のうち，一番実感するのは軽労化と，それによる高齢農業者の農作業に従事できる期間の長期化。そのための農機としては，直進アシスト機能で十分。 ・今後妻（初心者の方）が農作業を行うようになったとしても，スマート農業があれば，技術継承なく作業が行えるように思う。		
補助金 受給者③	・自動操舵や走行アシスト，素人が入れるのはいいところ。ただ，やっぱり任せるのは不安感がある。GPSが機能しないとき，自分でやらないといけない。それは素人ではできない。		

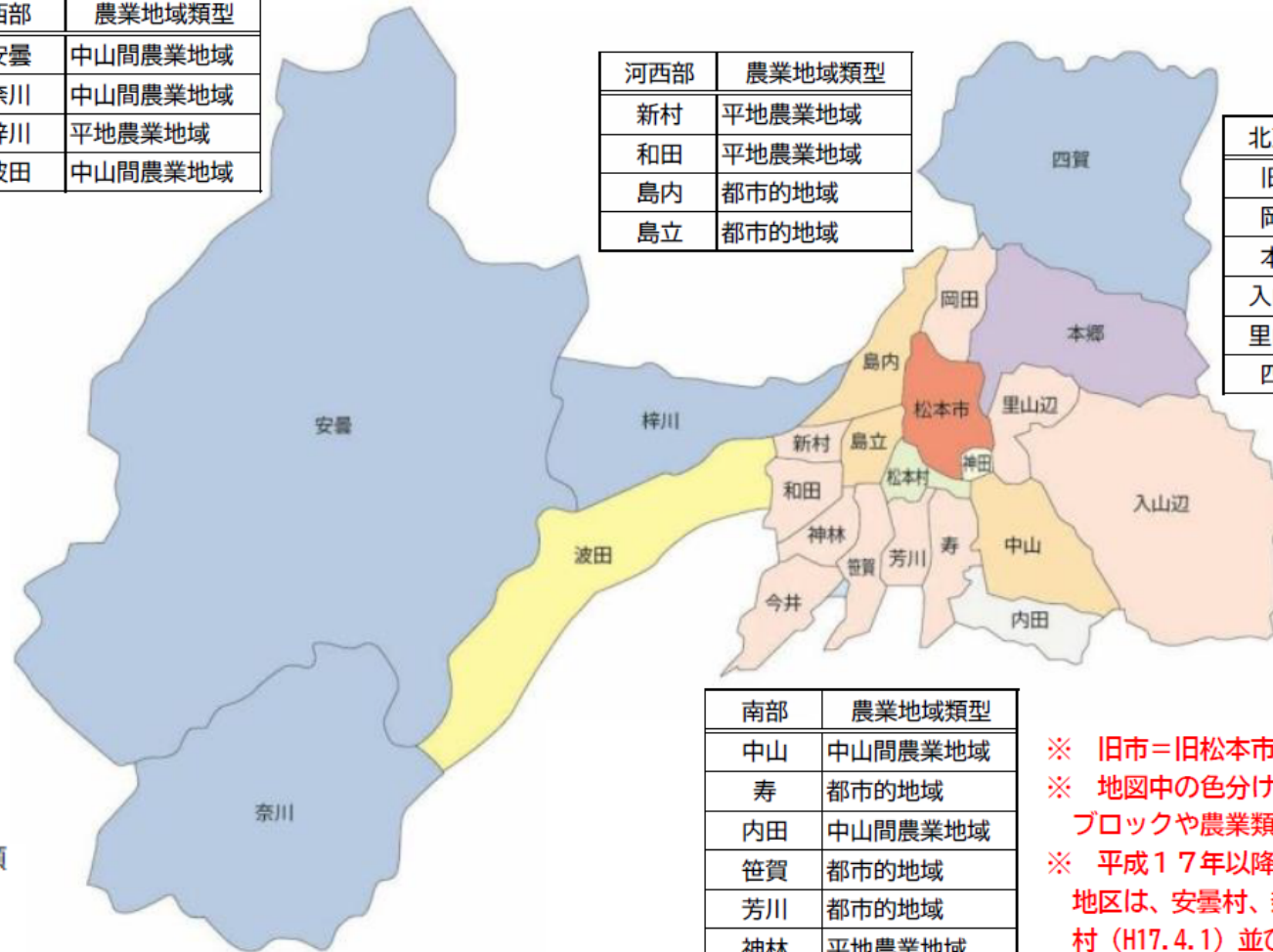
出所：著者作成

ブロック・地区の位置図（各地区農業地域類型）

西部	農業地域類型
安曇	中山間農業地域
奈川	中山間農業地域
梓川	平地農業地域
波田	中山間農業地域

河西部	農業地域類型
新村	平地農業地域
和田	平地農業地域
島内	都市的地域
島立	都市的地域

北東部	農業地域類型
旧市	都市的地域
岡田	都市的地域
本郷	中山間農業地域
入山辺	中山間農業地域
里山辺	都市的地域
四賀	中山間農業地域



南部	農業地域類型
中山	中山間農業地域
寿	都市的地域
内田	中山間農業地域
笹賀	都市的地域
芳川	都市的地域
神林	平地農業地域
今井	平地農業地域

※ 旧市＝旧松本市・松本村・神田
 ※ 地図中の色分けは合併時期の色分けでブロックや農業類型とは関係しない。
 ※ 平成17年以降の合併（平成の大合併）地区は、安曇村、奈川村、梓川村及び四賀村（H17.4.1）並びに波田町（H22.4.1）

ブロック分類
 1. 北東部
 2. 南部
 3. 河西部
 4. 西部

巻末図1 松本市の地区・ブロック全体図

出所：松本市議会事務局より提供

巻末表3 ブロックごとの基本統計量（質問紙調査の変数）

	度数	営農 年数	経営方針 (1:縮小,2:維持,3:拡大)	後継者 (1:有,2:無)	従業 員数	農機オペ 人数	作付面積 (田)	売上高 (生産)	ICTスキル (0:非活用,1:活用)	スマ農に対する 肯定感 (1:否定的,5:肯定的)	スマ農 普及率	補助金 受給率
北東部	36	22.44	2.03	1.52	3.33	2.04	400.98	1550.62	0.44	3.19	0.28	0.08
南部	106	24.90	2.07	1.61	4.52	2.21	542.81	1998.52	0.36	3.30	0.14	0.08
河西部	55	23.17	2.15	1.58	5.33	2.69	683.48	1944.59	0.45	3.46	0.35	0.20
西部	105	27.61	2.18	1.53	3.36	1.71	380.11	2049.79	0.36	3.43	0.21	0.14
	302	25.23	2.12	1.57	4.12	2.10	494.95	1953.13	0.39	3.36	0.22	0.12

出所：著者作成

巻末表4 北東部ブロックの基礎データ（地域特性・農業属性）

ブロック	地区	農業地域	農業経営体数	経営形態		集落営農数	田		樹園地		花き類		経営耕地面積						集積率	
				個人経営 (%)	団体経営 (%)		面積	耕地面積中の割合	面積	耕地面積中の割合	作付 (栽培) 実経営体数	作付 (栽培) 面積	地区別面積 (ha換算)	経営耕地面積	地区面積中 経営耕地面積の割合	1.0ha未満	割合	30ha以上		割合
北東部	旧市	都市	78	0.885	0.115		85	0.726	6	0.051	6	1	1995	117	0.059	29	24.786	35	29.915	40.50%
	岡田	都市	101	0.921	0.079		100	0.699	21	0.147	2	x	1046	143	0.137	38	26.573	0	0.000	28.70%
	入山辺	中山間	100	0.990	0.010		21	0.323	31	0.477	1	x	7664	65	0.008	43	66.154	0	0.000	11.60%
	里山辺	都市	129	1.000	0.000		63	0.606	35	0.337	-	-	1178	104	0.088	56	53.846	0	0.000	30.10%
	本郷	中山間	99	0.980	0.020		50	0.667	8	0.107	1	x	3827	75	0.020	37	49.333	0	0.000	6.80%
	四賀	中山間	105	0.952	0.048		77	0.642	2	0.017	-	-	9022	120	0.013	47	39.167	0	0.000	12.80%
長野県			42777	0.968	0.032	362	33130	0.523	9898	0.156	2673	730	1356156	63345	0.047	15019	23.710	11130	17.570	
松本市			3168	0.965	0.035	24	3753	0.632	860	0.145	128	x	97847	5941	0.061	1050	17.674	1575	26.511	

ブロック	地区	農業地域	動力田植機		トラクター		コンバイン		総経営体数	人口（構造）			
			経営体数	割合	経営体数	割合	経営体数	割合		総人口	15歳未満	15歳以上65歳未満	65歳以上
北東部	旧市	都市	40	0.367	82	0.752	20	0.204	109	78461	0.112	0.617	0.270
	岡田	都市	59	0.421	106	0.757	14	0.113	140	7346	0.133	0.597	0.270
	入山辺	中山間	63	0.477	82	0.621	6	0.071	132	1725	0.068	0.435	0.497
	里山辺	都市	93	0.557	130	0.778	28	0.193	167	11928	0.124	0.598	0.278
	本郷	中山間	80	0.640	110	0.880	34	0.279	125	14349	0.130	0.586	0.284
	四賀	中山間	95	0.699	119	0.875	49	0.350	136	3796	0.066	0.462	0.472
長野県			25817	0.480	38643	0.718	10218	0.190	53808				
松本市			2003	0.510	3019	0.768	805	0.205	3930	233100	0.117	0.596	0.288

出所：農林業センサス・地区計画より著者作成

<北東部>

営農類型	旧市・岡田・本郷・四賀は稲作中心，入山辺・里山辺は果樹が中心（里山辺は稲作も）。営農類型の多様性指標を見ても，稲作・果樹の二極構造が特徴である。
経営形態 規模	旧市・岡田の団体経営（法人経営を含む）の割合は県平均・市平均より高く，旧市は30ha以上の農家の割合も平均以上であることから，比較的大規模な農家が多い。 中山間である入山辺・本郷・四賀を中心に経営耕地面積の割合が小さく，（中山間であることを考慮しても）農地の集積率は低く，1ha未満の小規模農家の割合が非常に高い。旧市を除いて30ha以上の農家もない。
機械化	旧市・岡田は，団体経営が多い割に機械化があまり進んでいない。スマート農機は，点として存在するわけではなく，既存農機の延長線上にあるため，既存農機の導入が進んでいないところでは進みにくい。
人口構造	入山辺・四賀は，総人口が少なく，少子高齢化が進んでいて，典型的な過疎地の様相を示している。
質問紙 調査結果	作付面積・売上高・スマ農への肯定度などスマート農業の導入が進みやすい条件の値は低い一方，スマート農業の現時点の普及率は河西部に次いで高い。
総合的な 評価	構造的な要因にもとづくスマート農業が進まない条件が多く，他方で，現時点で一定程度進んでいるので，今後のスマート農業の普及については，伸びしろはあまりない可能性もある。その中で，各地区の特性に合わせてどうやって伸ばしていくか，というのが今後の課題となる。稲作中心の地区のうち，中山間地域に該当する本郷・四賀は，農地の基盤整備・直進アシスト（小型・安価）の支援が優先。

出所：著者作成

巻末表5 南部ブロックの基礎データ（地域特性・農業属性）

ブロック	地区	農業地域	農業経営体数	経営形態		集落営農数	田		樹園地		花き類		経営耕地面積						集積率	
				個人経営 (%)	団体経営 (%)		面積	耕地面積中の割合	面積	耕地面積中の割合	作付 (栽培) 実経営体数	作付 (栽培) 面積	地区別面積 (ha換算)	経営耕地面積	地区面積中 経営耕地面積の割合	1.0ha未満	割合	30ha以上		割合
南部	中山	中山間	95	0.968	0.032		86	0.614	3	0.021	6	x	2148	140	0.065	44	31.429	42	30.000	39.40%
	神林	平地	163	0.939	0.061		288	0.932	1	0.003	8	1	638	309	0.484	56	18.123	71	22.977	65.10%
	芳賀	都市的	177	0.949	0.051		237	0.767	50	0.162	12	5	947	309	0.326	52	16.828	50	16.181	50.60%
	芳川	都市的	52	0.981	0.019		80	0.870	0	0.000	4	1	648	92	0.142	18	19.565	55	59.783	69.00%
	寿	都市的	125	0.968	0.032		167	0.684	22	0.090	1	x	947	244	0.258	46	18.852	150	61.475	52.20%
	今井	平地	273	0.978	0.022		160	0.297	254	0.472	6	x	1113	538	0.483	51	9.480	0	0.000	46.50%
	内田	中山間	39	0.949	0.051		66	0.660	2	0.020	3	0	1140	100	0.088	18	18.000	71	71.000	52.20%
長野県			42777	0.968	0.032	362	33130	0.523	9898	0.156	2673	730	1356156	63345	0.047	15019	23.710	11130	17.570	
松本市			3168	0.965	0.035	24	3753	0.632	860	0.145	128	x	97847	5941	0.061	1050	17.674	1575	26.511	

ブロック	地区	農業地域	動力田植機		トラクター		コンバイン		総経営体数	人口（構造）			
			経営体数	割合	経営体数	割合	経営体数	割合		総人口	15歳未満	15歳以上65歳未満	65歳以上
南部	中山	中山間	66	0.564	105	0.897	32	0.274	117	3055	0.077	0.480	0.443
	神林	平地	128	0.621	174	0.845	53	0.257	206	4714	0.113	0.570	0.317
	芳賀	都市的	114	0.535	181	0.850	51	0.239	213	10726	0.121	0.613	0.266
	芳川	都市的	54	0.701	70	0.909	28	0.364	77	17222	0.128	0.645	0.227
	寿	都市的	85	0.470	153	0.845	27	0.149	181	18975	0.115	0.592	0.293
	今井	平地	161	0.526	257	0.840	40	0.131	306	3662	0.094	0.524	0.382
	内田	中山間	20	0.328	45	0.738	10	0.164	61	2272	0.109	0.579	0.312
長野県			25817	0.480	38643	0.718	10218	0.190	53808				
松本市			2003	0.510	3019	0.768	805	0.205	3930	233100	0.117	0.596	0.288

出所：農林業センサス・地区計画より著者作成

<南部>

営農類型	今井は果樹，それ以外は稲作だが，芳賀では稲作・花きも営まれている．営農類型の多様性指標を見ても，最も多様性が高く，多様な農業が営まれているのが窺われる．スマート農業の複合的ニーズが高い可能性＝幅広いスマート農機の普及の可能性があるブロックのように思われる．
経営形態 規模	それほど目立った特徴はない（県・市平均的） 中山間である中山を除いて，農地の集積率は高く，それゆえ，30ha以上の農家の割合も芳川・寿・内田を中心に非常に高い．
機械化	農機の導入率も全体的に高く，スマート農機の普及が進む土壌がある．
人口構造	他地区と比べて，少し気になるのは中山で，少子高齢化の割合が高く，農地の集積率が低いという，中山間地特有の特徴を示している．重点的に整えていくことで，今後の伸びしろにつながるように考える．
質問紙 調査結果	全ての値が高く，スマート農業が進みやすい条件が整っているが，スマート農業の現時点の普及率は4ブロック中最も低く．補助金受給率も最も低い．
総合的な 評価	スマート農業が進みやすい条件が整っているが，スマート農業の現時点の普及率は4ブロック中最も低く，今後の伸びしろが一番大きいブロックだと（データからは）言える．稲作については，条件は既に整っているので，補助制度の活用をうまく進めることで普及が進むように考えられる．果樹・花きのスマート農業が進む要因については，この後の調査・検討で深めていく．

出所：著者作成

巻末表6 河西部ブロックの基礎データ（地域特性・農業属性）

ブロック	地区	農業地域	農業経営体数	経営形態		集落営農数	田		樹園地		花き類		経営耕地面積						集積率	
				個人経営 (%)	団体経営 (%)		面積	耕地面積中の割合	面積	耕地面積中の割合	作付 (栽培) 実経営体数	作付 (栽培) 面積	地区別面積 (ha換算)	経営耕地面積	地区面積中 経営耕地面積の割合	1.0ha未満	割合	30ha以上		割合
河西部	島内	都市	185	0.924	0.076		574	0.961	2	0.003	8	1	1423	597	0.420	55	9.213	288	48.241	57.80%
	島立	都市	134	0.955	0.045		254	0.588	1	0.002	2	x	632	432	0.684	52	12.037	272	62.963	60.80%
	新村	平地	179	0.978	0.022		279	0.818	1	0.003	18	4	459	341	0.743	59	17.302	85	24.927	47.00%
	和田	平地	194	0.974	0.026		283	0.755	1	0.003	11	3	777	375	0.483	64	17.067	80	21.333	58.30%
長野県			42777	0.968	0.032	362	33130	0.523	9898	0.156	2673	730	1356156	63345	0.047	15019	23.710	11130	17.570	
松本市			3168	0.965	0.035	24	3753	0.632	860	0.145	128	x	97847	5941	0.061	1050	17.674	1575	26.511	

ブロック	地区	農業地域	動力田植機		トラクター		コンバイン		総経営体数	人口（構造）			
			経営体数	割合	経営体数	割合	経営体数	割合		総人口	15歳未満	15歳以上65歳未満	65歳以上
河西部	島内	都市	163	0.657	196	0.790	97	0.367	248	12320	0.138	0.593	0.269
	島立	都市	62	0.337	119	0.647	34	0.222	184	6509	0.111	0.577	0.312
	新村	平地	99	0.500	113	0.571	34	0.236	198	3096	0.103	0.540	0.357
	和田	平地	144	0.626	191	0.830	47	0.190	230	4038	0.133	0.577	0.290
長野県			25817	0.480	38643	0.718	10218	0.190	53808				
松本市			2003	0.510	3019	0.768	805	0.205	3930	233100	0.117	0.596	0.288

出所：農林業センサス・地区計画より著者作成

<河西部>

営農類型	全体的に稲作（島立は露地野菜）である。新村・和田では花きも相対的に多い。営農類型の多様性指標を見ても、最も営農類型の偏りが強い地区ブロックだと言える。
経営形態 規模	大きな特徴はないが、島内の団体経営（法人経営を含む）の割合は平均より高い。 全体的に経営耕地面積の割合が高く、島内・島立を中心に30ha以上の農家の割合も高いが、新村・和田は、営農地域が平地で他にも含めて条件が良いにも関わらず、集積率が相対的に低く、30ha以上の農家の割合も平均以下である。この辺を伸ばしていくと、スマート農機の導入がさらに進む土壌になっていくと考えられる。
機械化	島内・和田の値が高い一方、島立・新村は相対的に低い。こういった機械化の状況も踏まえた普及の取り組みは重要だと考えられる。
人口構造	それほど目立った特徴はない（県・市平均的）
質問紙 調査結果	全ての値が高く、そのうち、従業員数・農機オペレーター数・作付面積（田）・ICTスキル・スマ農への肯定感の値は4ブロック中で最も高い。スマート農業の現時点での普及率も4ブロック中で最も高い（補助金受給率も最も高い）。
総合的な 評価	スマート農業が進みやすい条件が4ブロック中で最も整っており、既に一定の普及は進んでいるものの、一部地区の大規模化・基盤整備を進めるなど土壌を整えていったうえで、稲作向けの技術支援（土地利用型のスマート農機の普及）に特化していくことで、スマート農業がさらに進む伸びしろもあると考える。

出所：著者作成

巻末表7 西部ブロックの基礎データ（地域特性・農業属性）

ブロック	地区	農業地域	農業経営体数	経営形態		集落営農数	田		樹園地		花き類		経営耕地面積						集積率	
				個人経営 (%)	団体経営 (%)		面積	耕地面積中の割合	面積	耕地面積中の割合	作付 (栽培) 実経営体数	作付 (栽培) 面積	地区別面積 (ha換算)	経営耕地面積	地区面積中 経営耕地面積の割合	1.0ha未満	割合	30ha以上		割合
西部	安曇	中山間	2	1.000	0.000		—	—	—	—	—	—	40303	—	—	—	—	—	—	—
	奈川	中山間	53	0.962	0.038		20	0.286	0	0.000	1	—	11761	70	0.006	25	35.714	30	42.857	9.60%
	梓川	平地	519	0.987	0.013		505	0.544	270	0.291	21	1	4239	928	0.219	160	17.241	137	14.763	52.40%
	波田	中山間	366	0.962	0.038		355	0.423	149	0.177	17	—	5940	840	0.141	99	11.786	209	24.881	34.00%
長野県			42777	0.968	0.032	362	33130	0.523	9898	0.156	2673	730	1356156	63345	0.047	15019	23.710	11130	17.570	
松本市			3168	0.965	0.035	24	3753	0.632	860	0.145	128	x	97847	5941	0.061	1050	17.674	1575	26.511	

ブロック	地区	農業地域	動力田植機		トラクター		コンバイン		総経営体数	人口（構造）			
			経営体数	割合	経営体数	割合	経営体数	割合		総人口	15歳未満	15歳以上65歳未満	65歳以上
西部	安曇	中山間	—	—	—	—	—	—	2	1271	0.064	0.470	0.466
	奈川	中山間	12	0.179	59	0.881	5	0.083	67	532	0.024	0.449	0.526
	梓川	平地	242	0.407	407	0.684	119	0.207	595	11969	0.119	0.591	0.291
	波田	中山間	223	0.511	317	0.727	77	0.167	436	15134	0.123	0.574	0.302
長野県			25817	0.480	38643	0.718	10218	0.190	53808				
松本市			2003	0.510	3019	0.768	805	0.205	3930	233100	0.117	0.596	0.288

出所：農林業センサス・地区計画より著者作成

<西部>

営農類型	ブロック内の各地区の特徴が大きく異なる。安曇は、農業自体がそもそもあまり行われていない印象を持つ。奈川は稲作、梓川・波田は稲作に加えて、果樹・花きも行われている。上表の営農類型の多様性指標を見ても、多様性が高く、多様な農業が営まれているのが窺われる。
経営形態 規模	割合だけ見るとそれほど目立った特徴はないが、絶対数で見ると、安曇の農業経営体数は2で農業はほとんど営まれていない。奈川は農業経営体数が53しかなく、他方で、うち30の経営体が30ha以上の農地を保有しており、少数精鋭の印象を持つ。 奈川は、中山間地で、経営耕地面積の割合も低く、集積率も低いですが、上述のとおり、大規模農家の割合が高い。梓川・波田は、農業地域・営農類型を考慮すると、経営耕地面積の割合はいい意味で特徴がなく、規模も整っている印象を持つ。
機械化	それほど目立った特徴はないが、奈川は、稲作が主で大規模農家が多いにも関わらず、（おそらく中山間という条件ゆえ）機械化が進んでいない。
人口構造	安曇・奈川は、総人口が少なく、少子高齢化も進んでいて、典型的な過疎地域の様相がある。
質問紙 調査結果	西部の特徴は、売上高（生産）が最も高いことである。他方で、従業員数・農機オペレーター数・作付面積などの値は小さい。小規模で高付加価値の農業を営んでいることが窺われる（おそらく、梓川・波田の果樹、野菜、花き等）。他方、スマート農機の普及率は平均以下で4ブロック中3位となる。
総合的な 評価	地区の特徴が大きく異なるため、地区の条件に合わせて普及を進めていく必要が特にある。例えば、安曇は難しい。奈川は、土地利用型のスマート農業が進んでいく土壌がある一方、大型農機が進む土壌は小さい。したがって、条件に合わせて、小型・小機能のスマート農機（例：直進アシスト機能の付与等）の普及がしやすいように考える。他方で、梓川・波田では、稲作以外（果樹、野菜、花き等）のスマート農機の普及が進む土壌があり、伸びしろが大きい。果樹・花きのスマート農業が進む要因については、この後の調査・検討で深めていく。

出所：著者作成

最後に、各種調査・分析にあたり、市議会議員の方々の温かい支援に加え、市議会事務局の方々の多大なる支援を頂いた。その支援がなければ、本報告書を仕上げることは難しかったと思う。この場を借りて心より御礼を申し上げる。多忙の中、調査に協力いただいた農業委員や農業者の方々、何度もヒアリングをさせていただき、立场上慎重な検討を要する中でもできる限り前向きなご回答を頂いた、市農政課長以下職員の皆様、県センター職員の皆様、質問紙調査にご回答いただいた中核市・県内市の皆様にも御礼を申し上げる。本報告書が、松本市の農業・農村の更なる発展に向け、何か少しでもお役に立てる部分があれば幸甚である。

<調査者 略歴>

2006年総務省入省（地方自治，国家Ⅰ種，事務官），早稲田大学で博士号（社会科学：政策科学論，市民セクター論），ミシガン大学フォードスクールで修士号（行政管理学）を取得，スタンフォード大学大学院（東アジア研究）に所属。現在，総務省からの派遣で関西学院大学法学部教授（公共政策，地域政策など），神戸大学大学院農学研究科で2つ目の博士号の取得を目指している（スマート農業，農村振興など）。

理論・実践において「地域」が一つのテーマだが，日本の場合，地域のほとんどは農村であり，少子高齢化・人口減少（都市の縮小）が進むなかで，農村の役割や課題の相対的重要性が中長期的に増していくと考え，スマート農業と農村振興について研究をしている。農業自体も重要だが，地域における農業という少し視点を広げたところから，特に政策という観点（総務省的な観点，地域政策的な観点）から研究をしている。データ分析等（定量的な分析）に加え，福井県・富山県の集落営農を中心としてフィールドワーク（定性的な分析）も行ってきた。

<関連する査読付き研究論文（掲載済のもの）>

・脚注2-4を参照

※その他，査読中の論文，今後投稿予定の論文など複数有り

その他，2024年3月に単著「アメリカの協働ガバナンス：既往研究の質的統合と理論的枠組みの発展」を上梓，日本NPO学会第27回研究大会優秀発表賞を受賞。