

| | |
|------------------|--|
| Title | 超成熟社会におけるテクノロジー活用型日本農業のあり方についての提言： データサイエンス活用農業EBPMおよび農業アビリティ人材の創出 |
| Sub Title | |
| Author | 鈴木, 敬和(Suzuki, Takakazu) 田中, 徹() 小杉, 俊哉() |
| Publisher | 慶應義塾大学 博士課程教育リーディングプログラム オールラウンド型「超成熟社会発展のサイエンス」事務局 |
| Publication year | 2019 |
| Jtitle | 超成熟社会発展のための政策提言書 (2019.) ,p.1- 19 |
| JaLC DOI | |
| Abstract | <p>本提言は、少子高齢化の日本社会における日本農業を取り巻く人的・技術的環境変化へ早急に適応し、食料安全性、国際競争力の観点も踏まえた上で数十年スケールの中長期的な視点で、限られた人的・環境資本を無駄なく利活用し、持続かつ発展可能な魅力ある日本農業のあり方を実現していくために今、推進すべき施策に関して述べるものである。</p> <p>日本は、総人口に占める65歳以上の高齢者（3,558万人）の割合（高齢化率）が28.1%（2018年10月現在）の超高齢社会にある。日本農業においても農業従事者の高齢化および若年世代の後継者不足が進んでいる。農林水産政策研究所の予測では、2015～45年の30年間で、山間農業地域の人口は半減し、過半数が65歳以上に、平地農業地域でも3割以上の人口減少、高齢化率40%を超える状況が見込まれる。この状況下で、生産性向上を伴わない農業人口の縮小、農地に関する耕作放棄地増加問題が顕在化している。農林業センサスのような公開データは入手可能な状況であるが、データを利活用し地域差に応じた効果的な政策への反映には至っていない。</p> <p>一方で、日本国内においてもIoT（Internet of Things）やロボット、ドローンなどの技術を活用したスマート農業がこの数年間で急速に登場しており、かつての農業人口ありきの日本農業の姿から経営力や先端技術への適応力が問われるテクノロジー活用型への転換期にある。テクノロジー活用型農業が今後の日本農業を牽引していく上で、農業の知識に加え、先端テクノロジーへの適応力・マーケティング力・アントレプレナーシップ精神・リーダーシップを兼ね備えた若い農業人材（以下、テクノロジー活用農業アビリティ人材）の創出は喫緊の課題である。しかし、現状では来たるテクノロジーの時代に即した農業政策や農業アビリティ人材の養成・確保・活用は手薄の状態である。</p> <p>本提言は、このビジョンを実現する施策として、（1）公開データとデータサイエンスを活用したEBPM: Evidence-based policy making（証拠に基づく政策立案）による地域差・農地の特性に応じた農業政策の実施と（2）テクノロジー活用型農業を担う農業アビリティ人材の創出を目的とする。</p> <p>提言先 農林水産省、文部科学省</p> |
| Notes | 政策提言書03 |
| Genre | Research Paper |
| URL | https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=KO12005001-00002019-0039 |

慶應義塾大学学術情報リポジトリ(KOARA)に掲載されているコンテンツの著作権は、それぞれの著作者、学会または出版社/発行者に帰属し、その権利は著作権法によって保護されています。引用にあたっては、著作権法を遵守してご利用ください。

The copyrights of content available on the Keio Associated Repository of Academic resources (KOARA) belong to the respective authors, academic societies, or publishers/issuers, and these rights are protected by the Japanese Copyright Act. When quoting the content, please follow the Japanese copyright act.

03

超成熟社会におけるテクノロジー活用型日本農業のあり方についての提言 —データサイエンス活用農業 EBPM および農業アビリティ人材の創出—



慶應義塾大学大学院 理工学研究科 博士課程

鈴木 敬和

メンター

慶應義塾大学理工学部 訪問教授

富士ゼロックス（株）スマートワークイノベーション事業本部

サイバーセキュリティ事業部 技術&ビジネス主幹

田中 徹

慶應義塾大学理工学部 訪問教授

合同会社 THS 経営組織研究所 代表社員

小杉 俊哉

令和元年度
慶應義塾大学博士課程教育リーディングプログラム
(オールラウンド型)超成熟社会発展のサイエンス

政策提言書

超成熟社会におけるテクノロジー活用型日本農業のあり方に関する提言
ーデータサイエンス活用農業 EBPM および農業アビリティ人材の創出ー

慶應義塾大学大学院 理工学研究科 博士課程
鈴木 敬和

メンター：慶應義塾大学理工学部 訪問教授
富士ゼロックス(株)スマートワークイノベーション事業本部
サイバーセキュリティ事業部 技術&ビジネス主幹
田中 徹

慶應義塾大学理工学部 訪問教授
合同会社 THS 経営組織研究所 代表社員
小杉 俊哉

概要

本提言は、少子高齢化の日本社会における日本農業を取り巻く人的・技術的環境変化へ早急に適応し、食料安全性、国際的競争力の観点も踏まえた上で数十年スケールの中長期的な視点で、限られた人的・環境資本を無駄なく利活用し、持続かつ発展可能な魅力ある日本農業のあり方を実現していくために今、推進すべき施策に関して述べるものである。

日本は、総人口に占める 65 歳以上の高齢者(3,558 万人)の割合(高齢化率)が 28.1%(2018 年 10 月現在)の超高齢社会にある。日本農業においても農業従事者の高齢化および若年世代の後継者不足が進んでいる。農林水産政策研究所の予測では、2015~45 年の 30 年間で、山間農業地域の人口は半減し、過半数が 65 歳以上に、平地農業地域でも 3 割以上の人口減少、高齢化率 40%を超える状況が見込まれる。この状況下で、生産性向上を伴わない農業人口の縮小、農地に関する耕作放棄地増加問題が顕在化している。農林業センサスのような公開データは入手可能な状況であるが、データを利活用し地域差に応じた効果的な政策への反映には至っていない。

一方で、日本国内においても IoT(Internet of Things)やロボット、ドローンなどの技術を活用したスマート農業がこの数年間で急速に登場しており、かつての農業人口ありきの日本農業の姿から経営力や先端技術への適応力が問われるテクノロジー活用型への転換期にある。テクノロジー活用型農業が今後の日本農業を牽引していく上で、農業の知識に加え、先端テクノロジーへの適応力・マーケティング力・アントレプレナーシップ精神・リーダーシップを兼ね備えた若い農業人材(以下、テクノロジー活用農業アビリティ人材)の創出は喫緊の課題である。しかし、現状では来たるテクノロジーの時代に即した農業政策や農業アビリティ人材の養成・確保・活用は手薄の状態である。

本提言は、このビジョンを実現する施策として、(1)公開データとデータサイエンスを活用した EBPM: Evidence-based policy making(証拠に基づく政策立案)による地域差・農地の特性に応じた農業政策の実施と(2)テクノロジー活用型農業を担う農業アビリティ人材の創出を目的とする。

提言先

農林水産省、文部科学省

目次

| | |
|---|----|
| 概要 | 2 |
| 1. ビジョン | 4 |
| 2. 今提言する必要性 | 5 |
| 3. 提言内容 | 8 |
| 3.1. 公開データとデータサイエンスを活用した農政 EBPM の導入 | 8 |
| 3.2. テクノロジー活用農業アビリティ人材の創出 | 14 |
| 4. 提言の実施方法 | 15 |
| 4.1. データサイエンスを活用した農政 EBPM の実施に向けて | 15 |
| 4.2. テクノロジー活用農業アビリティ人材の創出 | 16 |
| 5. まとめ | 17 |
| 面談・ヒアリング先 | 18 |
| 謝辞 | 18 |
| 参考文献 | 19 |

1. ビジョン

日本は、総人口に占める 65 歳以上の高齢者(3,558 万人)の割合(高齢化率)が 28.1%(2018 年 10 月現在)の超高齢社会にある。長らく日本農業は地方の産業を支える重要な役割を果たしてきたが、農業従事者の高齢化および若年世代の後継者不足が進んでいる。農林水産政策研究所の予測 [1] では、2015~45 年の 30 年間で、山間農業地域の人口は半減し、過半数が 65 歳以上に、平地農業地域でも 3 割以上の人口減少、高齢化率 40%を超える状況が見込まれる。この状況下で、生産性向上を伴わない農業人口の縮小、耕作放棄地や荒廃農地の増加による農地減少の問題が顕在化している。その結果、日本の農村が有する景観や保全機能といった環境資源も失われていく可能性が大いに考えられる。

2015 年に国連サミット採択された 2030 年までの国際目標「持続可能な開発目標(SDGs)」[2] の 17 のゴールのうち 2 つで農業に関連する項目が挙げられており、国としても、一個人としても人間が生活していく上で不可欠な食物の根本である農業問題に関心を持つ必要があると言える。

一方で、現代はテクノロジーの時代であり、IoT (Internet of Things) 技術の進歩で我々の生活スタイルは指数関数的に変化してきた。今や都会、田舎の情報格差は技術的な意味ではボーダーレスになったといえる。日本国内の農業においても IoT やロボット、ドローンなどの先端技術を活用したスマート農業がこの数年間で急速に登場しており、かつての農業人口ありきの日本農業の姿からの転換期にある。このような過渡期において重要なのは、新旧の入れ替わりではなく、過去の良いところは継承し、新しい技術や考えを取り入れてアップデートしていく、言わば「テクノロジー活用型農業」の実現ではないだろうか。

近年、内閣府は、政策効果の測定に重要な関連を持つ情報や統計等のデータを活用した EBPM: Evidence-based policy making (証拠に基づく政策立案)の推進 [3] に取り組んでいる。この EBPM は農業政策にも導入する意義が大いにあり、耕作放棄地の解消策や地域ごとの特色を生かした農業政策の実現が期待できる。さらに、農業の知識・能力に加え、経営力・テクノロジーへの適応力・マーケティング力・リーダーシップを兼ね備え、自律的に行動できる起業家のようなマインドセットを持った農業人材(以下、テクノロジー活用農業アビリティ人材)の創出は喫緊の課題である。地域や農地に縛られることなく流動性の高い農業アビリティ人材が増えることで、地方活性化、地域間連携などの方向性も考えられる。

日本農業を取り巻く人的・技術的環境変化へ早急に適応し、食料安全性、国際的競争力の観点も踏まえた上で数十年スケールの中長期的な視点での、超成熟社会における持続的かつ発展可能な、豊かで魅力的な日本農業の実現が望まれる。しかし、現状ではテクノロジーの時代に即した農業政策や農業アビリティ人材の養成・確保・活用は手薄の状態である。

本提言は、テクノロジー共存型日本農業を実現する施策として、(1)公開データとデータサイエンスを活用した EBPM による地域差・農地の特性に応じた農業政策の実施と(2)テクノロジー活用型農業を担う農業アビリティ人材の創出を目的とする。

2. 今提言する必要性

日本農業における基本的な政策指針は、食料・農業・農村基本法（新基本法）[4, 5] によって制定されている。これは 1999 年にかつての農業基本法（旧基本法）から改正されたものであり、国民生活の安定向上及び国民経済の健全な発展を図ることを目的としている。

新基本法が掲げる食料の安定供給の確保、多面的機能の発揮、農業の持続的発展及び農村の振興という四つの基本理念や施策の基本方向を具体化しそれを的確に実施していくため食料・農業・農村基本計画が定められており、情勢を反映できるように 5 年ごとに改定されている。現在 2020 年基本計画の審議が進められている状況 [6] にある。この中で、農林水産物・食品の輸出額の増加(4,497 億円(2012)→9,068 億円(2018))、生産農業所得の増加(2 兆 8,300 億円(2014)→3 兆 7,600 億円(2017))、49 歳以下の新規就農者数の増加(18,800 人/年(2009-13 平均))→21,400 人/年(2014-18 平均))が報告されており、農政改革は着実に進展してきている。一方で、頻発する自然災害、農作物貿易をめぐる国際情勢の変化、担い手不足、農地減少の深刻化など農業の生産基盤の強化に関する政策課題が顕在化している。特に、基幹的農業従事者数は、205 万人(2010)→140 万人(2019)、農地面積は 459 万 ha(2010)→440 万 ha(2019)へと減少しており問題であり、図 1 に示すように耕作放棄地¹面積および耕作放棄地率²の増加が顕著になってきている。



図 1 日本農業における耕作放棄地面積の推移(1985~2015 年)

農林業センサスに基づき筆者作成

¹ 以前耕地であったもので、過去1年以上作物を栽培せず、しかもこの数年の間に再び耕作する考えのない土地

² 耕作放棄地率 = 耕作放棄地面積 ÷ (全耕地面積 + 耕作放棄地面積) × 100

現在までに様々な農政が実施されてきたが、農地は地域に依存するものであり、従来の一様な政策では十分に機能していない状況も散見される。実際に 2015 年における耕作放棄地率(全国平均 13.77%)の各県における分布は表 1 に示すように、地域に応じて大きく異なる。近年、登場してきている IoT やデータサイエンスを活用し EBPM に利用すれば、地域差に応じた適切な耕作放棄地の解消策や地域ごとの特色を生かした生産性の高い農地利用、農村の保全機能・景観といった環境資源の維持などの農政への応用が期待できる。

また、国連は 2019 年から 2028 年を国連「家族農業の 10 年」[7] として定め、加盟国及び関係機関等に対し、食料安全保障確保と貧困・飢餓撲滅に大きな役割を果たしている家族農業に係る施策の推進・知見の共有が求められており、家族経営体の割合が 97.6%(2015)の日本農業においても農政 EBPM は有効な施策になると考えられる。

表 1 耕作放棄地率 (2015 年・47 都道府県)

| | 都道府県 | 耕作放棄地率 (%) | | | (%) | | | (%) |
|----|------|------------|----|------|-------|----|-----|------|
| 1 | 山梨県 | 24.25 | 21 | 神奈川県 | 15.16 | 41 | 山形県 | 7.02 |
| 2 | 長崎県 | 23.82 | 22 | 大阪府 | 14.78 | 42 | 秋田県 | 6.59 |
| 3 | 広島県 | 22.99 | 23 | 茨城県 | 14.35 | 43 | 新潟県 | 5.86 |
| 4 | 愛媛県 | 22.18 | 24 | 岩手県 | 13.58 | 44 | 福井県 | 4.91 |
| 5 | 山口県 | 20.83 | 25 | 青森県 | 13.41 | 45 | 富山県 | 4.34 |
| 6 | 群馬県 | 20.62 | 26 | 石川県 | 13.35 | 46 | 滋賀県 | 4.11 |
| 7 | 香川県 | 20.37 | 27 | 三重県 | 12.90 | 47 | 北海道 | 1.84 |
| 8 | 島根県 | 19.71 | 28 | 岐阜県 | 12.84 | | | |
| 9 | 静岡県 | 19.25 | 29 | 鳥取県 | 12.65 | | | |
| 10 | 奈良県 | 18.67 | 30 | 熊本県 | 12.46 | | | |
| 11 | 岡山県 | 18.11 | 31 | 愛知県 | 12.06 | | | |
| 12 | 福島県 | 18.04 | 32 | 京都府 | 11.31 | | | |
| 13 | 長野県 | 17.21 | 33 | 鹿児島県 | 11.22 | | | |
| 14 | 徳島県 | 16.88 | 34 | 佐賀県 | 10.27 | | | |
| 15 | 大分県 | 16.67 | 35 | 兵庫県 | 9.96 | | | |
| 16 | 埼玉県 | 16.53 | 36 | 宮城県 | 9.64 | | | |
| 17 | 高知県 | 15.89 | 37 | 宮崎県 | 8.72 | | | |
| 18 | 千葉県 | 15.86 | 38 | 福岡県 | 8.49 | | | |
| 19 | 和歌山県 | 15.68 | 39 | 沖縄県 | 8.20 | | | |
| 20 | 東京都 | 15.24 | 40 | 栃木県 | 8.18 | | | |

(2015 年農林業センサスに基づき筆者作成)

先述の生産基盤を強化するための政策として、農業生産基盤強化プログラム [8] が議論されている。この中で、「スマート技術の現場実装とデジタル政策の推進」、「農林水産業に新たに就業する者のすそ野の拡大と定着の促進」の項目が検討されている。また、令和元年 12 月 5 日に TPP 等総合対策本部が決定した「総合的な TPP 等関連政策大綱」 [9] では、強い農林水産業の構築を目指し、次世代を担う経営感覚に優れた担い手の育成、国際競争力のある産地イノベーションの促進や消費者との連携強化などの取り組み目標が示されている。しかし、過去 5 年間に於いて新規就農者³数は増加しているが、新規就農後 3 年以内の離職率は 35.4% [10] と一般的な企業の新卒入社 3 年以内の離職率 31% に比べ高く、定着に課題があるのも事実である。また、全体としてみれば生産農業所得は増加しているが、主に貢献しているのは畜産であり、他品目では生産性向上を伴わない農業人口縮小が懸念される。若い担い手に関しては、現在、日本には全国 365 校の農業高校が存在しているが、平成 27(2015)年度における卒業生の就農率は 2.6%、農業大学校等へ進学した者は 4.2% と低い状態にあり、農業人材としてのキャリアと就農機会獲得のギャップが存在している。

上記の政策を有効的に進めていくには、実際にこれからのテクノロジー活用型農業の担い手になる農業アビリティ人材の養成と活用が重要になってくる。テクノロジー (IoT・データ・ドローン・ロボット、など) を活用したスマート農業が急速に登場してきている中で、農業生産性の向上に関する取り組みは行われ始めているが、人材育成や雇用システムに関しては諸外国と比較しても遅れている現状である。さらに、先述のデータ分析結果を農政 EBPM に反映し推進するためにも結果を正しく解釈できる農業アビリティ人材の養成は必須である。その上で、持続かつ発展可能な、豊かな日本農業に向けて EBPM に基づき、地域の景観などの環境資本を保ちながら生産性の高いテクノロジー活用型農業を実践していくことが重要になる。今こそ、若い世代に対し、農業に加え、先端技術、経営力を多角的に学べる機会を設け、職業としても地域人材としても魅力ある農業の姿を創っていかねばならないのではないだろうか。したがって、テクノロジー活用型農業を担う農業アビリティ人材の創出は喫緊の課題である。

³ 次の 3 者を新規就農者とする。(1) 新規自営農業就農者: 農家世帯員で、調査期日前 1 年間の生活の主な状態が、「学生」から「自営農業への従事が主」になった者及び「他に雇われて勤務が主」から「自営農業への従事が主」になった者。(2) 新規雇用就農者: 調査期日前 1 年間に新たに法人等に常雇い(年間 7 か月以上)として雇用されることにより、農業に従事することとなった者。(3) 新規参入者: 調査期日前 1 年間に土地や資金を独自に調達し、新たに農業経営を開始した経営の責任者及び共同経営者をいう。なお、共同経営者とは、夫婦が揃って就農、あるいは複数の新規就農者が法人を新設して共同経営を行っている場合における、経営の責任者の配偶者又はその他の共同経営者をいう。

3. 提言内容

この章では、テクノロジー活用型日本農業を実現する施策として、(1)公開データとデータサイエンスを活用した EBPM による地域差・農地の特性に応じた農業政策の実施と(2)テクノロジー活用型農業を担う農業アビリティ人材の創出に関する提言内容について述べていく。

3.1. 公開データとデータサイエンスを活用した農政 EBPM の導入

農林業センサス⁴ [11] のように日本農業の状況を示すデータはオープンデータとして公開されている。しかし、従来の政策では、データサイエンスによる分析手法を積極的に利活用することなく単に数値を表すだけで、評価、利用されてきた。近年、内閣府は EBPM の推進に取り組んでおり、これは農業政策にも導入する意義が大いにあり、日本全体で一様な農地政策を施行するのではなく、地域差、農地の特性(平地、中山間地)に応じた農地利用の最適化が可能になる。これにより、耕作放棄地の解消策や地域ごとの特色を生かした生産性の高い農地利用、農村の保全機能・景観といった環境資源の維持に向けた農政が期待できる。

近年、農林水産省による地図で見る農林業センサス [12] や経済産業省と内閣官房(まち・ひと・しごと創生本部事務局)による地域経済分析システム(RESAS: Regional Economy and Society Analyzing System) [13] などで地理情報システム(GIS: Geographic Information System)を使い、統計データを地図上に可視化することで、農業・地方創生に活用しようという取り組みはあるが、データサイエンスの手法を用いて実証分析を実施している例はまだ少ない。

ここでは、具体例として 2015 年農林業センサスと GIS、空間計量経済学の手法を用いた耕作放棄地の発生要因分析結果 [14, 15] から、公開データとデータサイエンスを活用した農政 EBPM が、地域差に応じた農業政策立案に有効であることを提案する。

⁴ 我が国の農林業の生産構造や就業構造、農山村地域における土地資源など農林業・農山村の基本構造の実態とその変化を明らかにし、農林業施策の企画・立案・推進のための基礎資料となる統計を作成し、提供することを目的に 5 年ごとに行う調査。

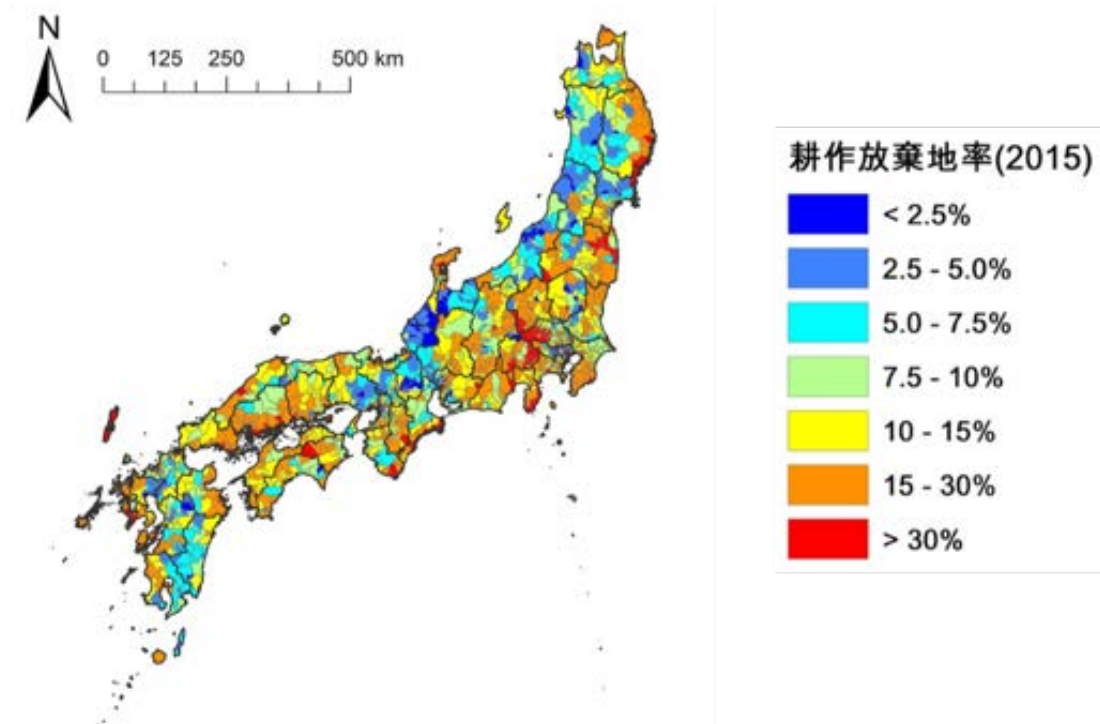


図 2 耕作放棄地率の空間分布 (2015 年・45 都府県 1667 市区町村)
農林業センサスに基づき筆者作成

図 2 に農林業センサスと GIS を用いて可視化した北海道・沖縄県を除く⁵45 都府県 1667 市区町村の耕作放棄地率の空間分布パターンを示す。このように、日本農業において耕作放棄地率は一様ではなく地域により異なることがわかる。各県の中においても、特に高い地域や低い地域や集積の様子が明らかである。このように可視化した地図情報だけでも政策立案に対して有用であるが、さらにデータに基づく発生要因を明らかにするために、農林業センサスのデータから得られる農家⁶の特性に関する 10 個の変数を用いて、重回帰 (OLS: Ordinary Least Square) 分析と地理的加重回帰 (GWR: Geographically Weighted Regression) 分析を実施した。

⁵ 北海道は他県と農業の状況が大きく異なる為、沖縄県は地理的に距離が離れる為

⁶ 経営耕地面積が 10a 以上の農業を営む世帯または農産物販売金額が年間 15 万円以上ある世帯

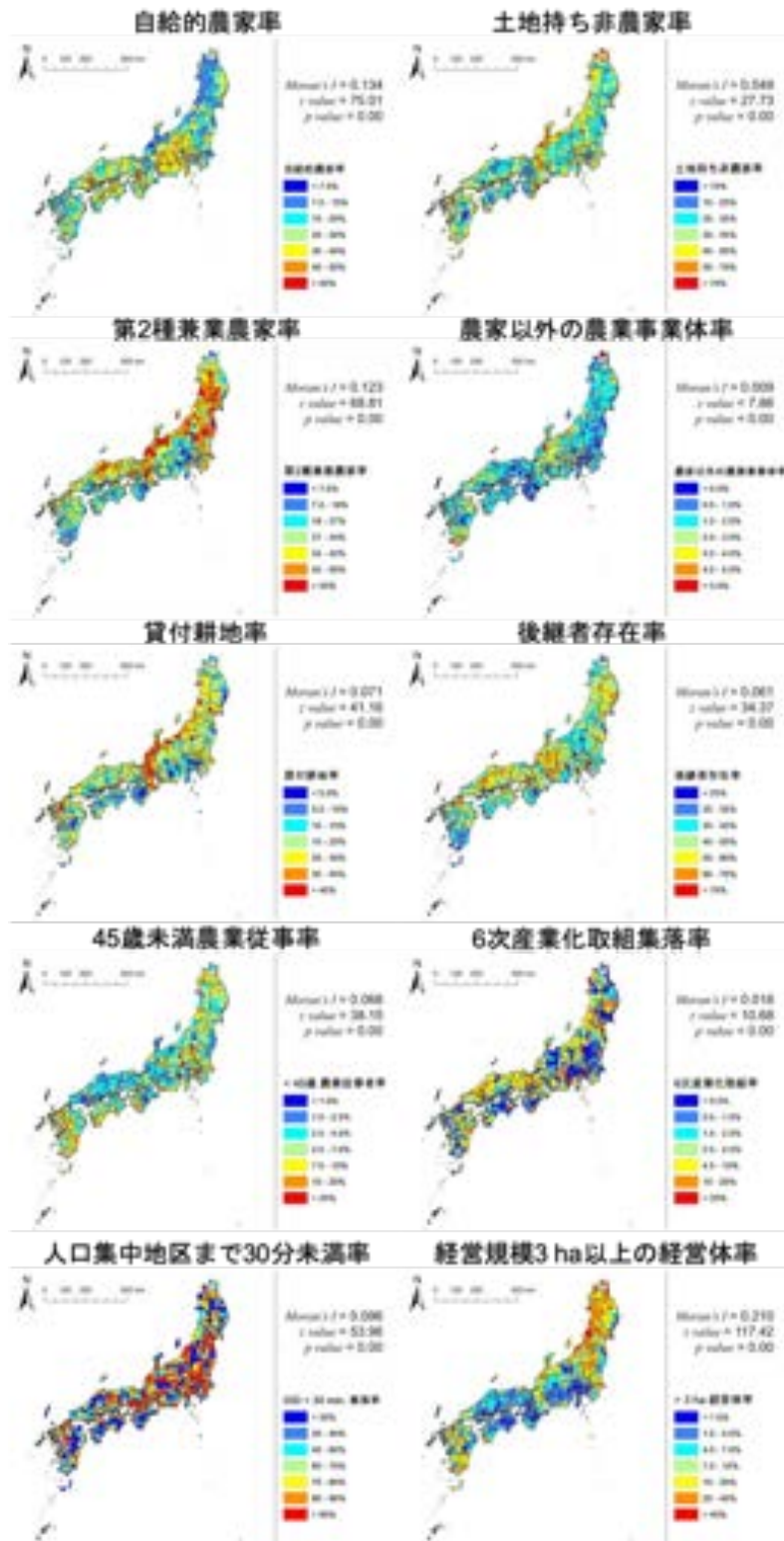


図3 耕作放棄地の発生要因分析に利用した変数の空間分布
(2015年・45都府県1667市区町村)農林業センサスに基づき筆者作成

図3に分析に使用した10変数の空間分布パターンを示す。また表2にGWRとOLS推定の結果を示す。

表2 耕作放棄地率のGWRおよびOLS推定結果

| 変数 | (1) GWR推定 | (2) OLS推定 |
|----------------------|---------------|-----------|
| 自給的農家率 | -0.40 ~ 0.08 | -0.15 *** |
| 土地持ち非農家率 | 0.04 ~ 0.46 | 0.25 *** |
| 第2種兼業農家率 | -0.57 ~ -0.14 | -0.34 *** |
| 農家以外の農業事業体率 | -1.06 ~ 0.09 | -0.10 |
| 貸付耕地率 | -0.20 ~ -0.11 | -0.16 *** |
| 販売農家の後継者存在率 | -0.18 ~ -0.06 | -0.14 *** |
| 45歳未満の基幹的農業従事者率 | -1.08 ~ -0.05 | -0.61 *** |
| 6次産業化取組み集落率 | 0.02 ~ 0.08 | 0.05 * |
| DIDまでの時間距離が30分未満の集落率 | -0.02 ~ 0.02 | -0.004 |
| 経営耕地面積3ha以上の経営体の割合 | -0.70 ~ -0.21 | -0.33 *** |
| 決定係数 (R^2) | 0.38 ~ 0.53 | 0.43 |
| 赤池情報量規準 (AIC) | 12824 | 12999 |
| サンプルサイズ (n) | 1667 | 1667 |

(***, **, * はそれぞれ有意水準 1%, 5%, 10%を表す)

この2つの推定結果から、耕作放棄地率の発生要因としては、土地持ち非農家⁷率が正に有意であることや特に45歳未満の若い基幹的農業従事者⁸率、経営耕地面積が3ha以上の農業経営体⁹率が負に有意であることが読み取れる。単に数値データだけから得られるOLS推定結果だけでも日本全体の傾向を把握することは可能である。

ここではさらに、地域差に応じた施策が講じられるように地理情報も考慮したGWR推定結果を考えてみる。推定値は、地域ごとに異なって分布しており、各変数による推定結果を図4に示す。

⁷ 農家以外で耕地及び耕作放棄地を5a以上所有している世帯

⁸ 自営農業に主として従事した世帯員(農業就業人口)のうち、ふだんの主な状態が「主に仕事(農業)」である者

⁹ 農産物の生産を行うかまたは委託を受けて農作業を行い、(1)経営耕地面積が30a以上、(2)農作物の作付面積または栽培面積、家畜の飼養頭羽数または出荷羽数等、一定の外形基準以上の規模(露地野菜15a、施設野菜350㎡、搾乳牛1頭等)、(3)農作業の受託を実施、のいずれかに該当する者

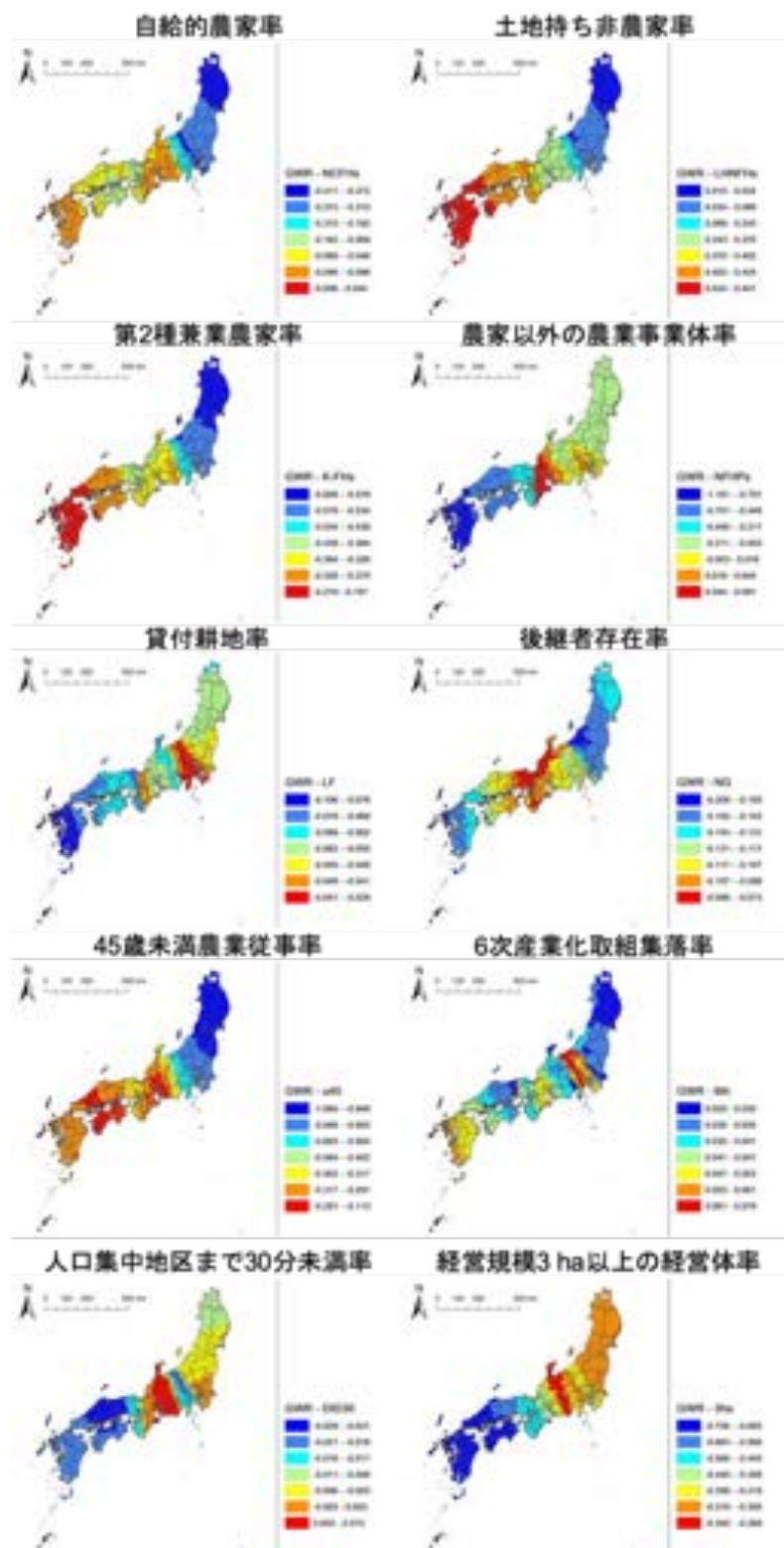


図4 各説明変数の GWR 推定係数の空間分布パターン
(2015 年・45 都府県 1667 市区町村)

このように地域に応じて異なる影響を与えることが読み取れる。農業はとりわけ地域固有の要素や条件の影響を受ける分野であり、データサイエンスの中でも空間を扱う空間統計や空間計量経済学によるデータ分析は、今までは明らかになって来なかった地域差による政策課題や解決策をもたらす可能性が大いにあると言える。以下、本分析結果の中でも地域差が顕著に現れた 2 つの推定結果を図 5 に示す。

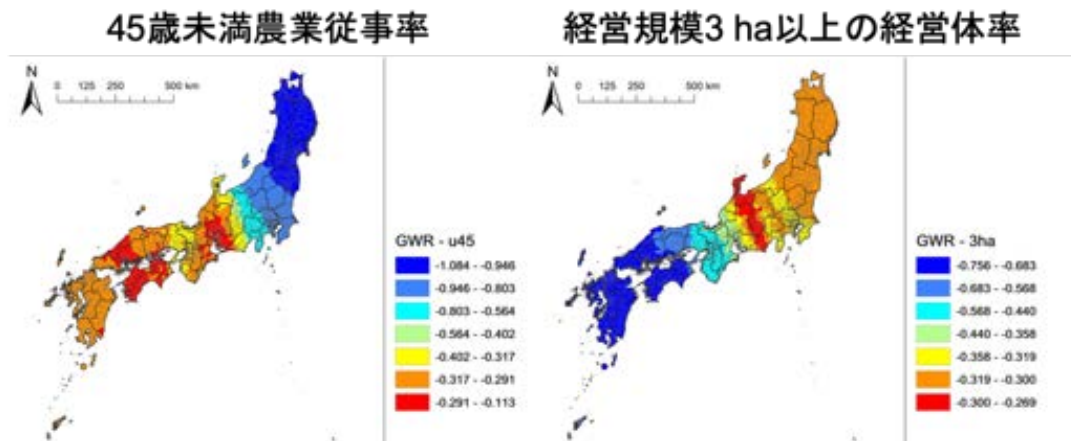


図 5 GWR 推定による 45 歳未満の基幹的農業従事者率の係数と経営耕地面積が 3 ha 以上の農業経営体率の係数の空間分布パターン(2015 年・45 都府県 1667 市区町村)

図 5 より、東日本では、45 歳未満の基幹的農業従事者率の係数の絶対値が OLS の係数より大きく、特に東北地方では大きな値(−1.08 ~ −0.95)をとる。これより、東北地方では他地域と比べ 45 歳未満の基幹的農業従事者率の増加が耕作放棄地を減少させる上で有効であることが示唆される。一方、西日本では、経営耕地面積が 3 ha 以上の農業経営体率の係数の絶対値が OLS 推定結果より大きく、特に九州・中国・四国地方では絶対値が大きい(−0.70 ~ −0.61)。したがって、これらの地域では東日本よりも農地の大規模化が耕作放棄地を減少させる上で有効であることが示唆される。

ここで示した結果は一例ではあるが、公開データとデータサイエンスを活用した農業 EBPM を導入することで、マクロな視点で捉えながらも地域差に応じたミクロな農業政策立案に有用であると考えられる。

この結果、耕作放棄地に関しても、解消できる農地、テクノロジー型農法(植物工場など)を活用すべき放棄地などの住み分けで農地の生産性に関しても少ない労働力で補うことが可能になるだろう。さらに、適度に人の手が農地に加わることで里山の保全機能や景観といった日本の農村が本来もつ魅力的な原風景の保持も期待できる。これにより、外(地域外、外国)からみた環境資源の再発見による地方活性化にも繋がる可能性がある。

3.2. テクノロジー活用農業アビリティ人材の創出

農業 EBPM を推進していく上で、テクノロジーを利活用して EBPM に基づく結果を農業の現場視点から解釈できる農業アビリティ人材¹⁰の養成は必須である。

そこで、図 6 に示す都市・地域・企業・教育機関・消費者・生産者間の農業や食・IoT を通じたネットワーク化によるテクノロジー活用農業アビリティ人材の創出と農業エコシステムの構築を提言する。

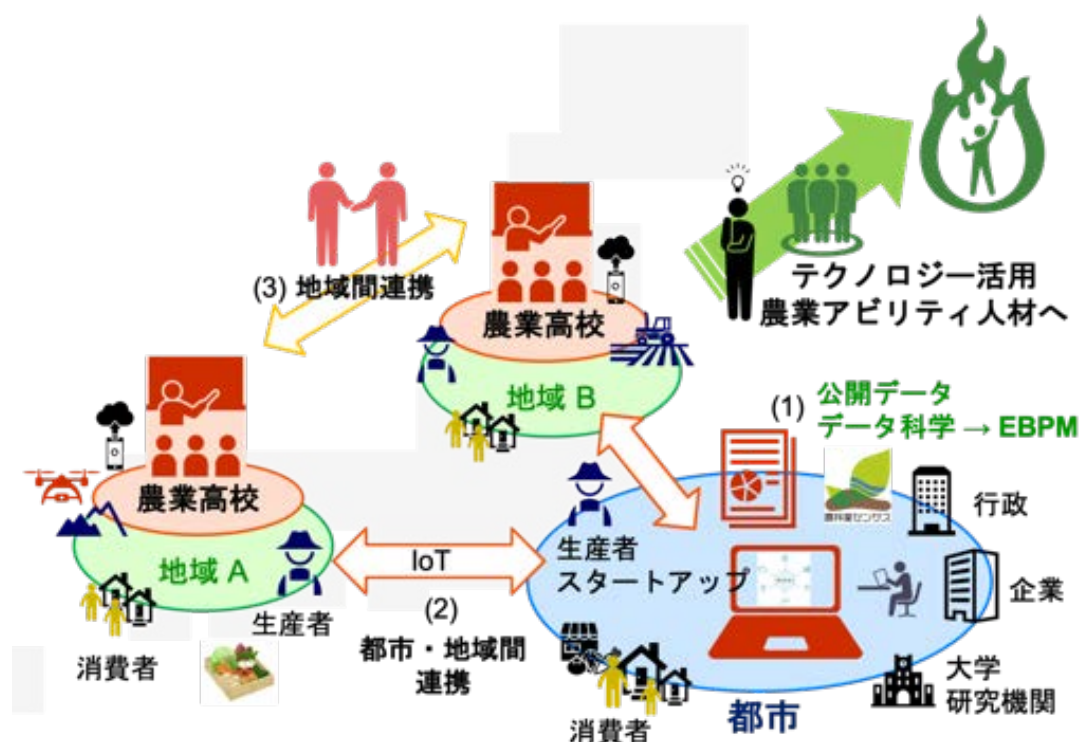


図 6 都市・地域間連携によるネットワーク化を通じたテクノロジー活用農業アビリティ人材創出と農業エコシステムの概念図

以下、各段階に分けて説明を行う。まず、(1)都市において、行政、企業、研究機関が主として公開データとデータサイエンスによる EBPM に向けた分析を実施する。次に、(2)分析結果を地域に共有する。この際に、地理的に距離が離れている場所同士でも IoT を介することで地域に依存せずに情報を入手することができる。さらに、この段階で都市におけるテクノロジー型農業スタートアップや生産者と地域を繋げることが可能になる。地域では、主に、農業アビリティ人材の最有力

¹⁰ 農業の知識・能力に加え、経営力・テクノロジーへの適応力・マーケティング力・リーダーシップを兼ね備え、自律的に行動できる起業家のようなマインドセットを持った農業人材

候補となる農業高校の生徒に、従来の農業の知識・技術に関する教育だけでなく先端テクノロジー、社会ニーズ、流通・ビジネスなど経営につながる力を俯瞰的に学べる機会を設け、主体的に将来の農業人材としてのキャリア構築に繋げることで、職業としても地域人材としても魅力ある農業の姿を示すことができる。その為には、従来のトップダウン型の政策ではなく、民間主導のボトムアップ型で、地域の農家、企業、消費者によるサポートと共創の意識が必要である。このような都市・地域間連携を複数の地域で実施していく。さらに、(3)都市・地域間連携で自律的に行動できるようになった各地域では、都市を介さずともそれぞれの地域間連携によるネットワーク化が期待できる。最後に、このような民間先導によるボトムアップ型の都市・地域間、各地域間連携によるネットワーク化を通じた農業エコシステムが構築されることで、農業アントレプレナー精神の醸成とテクノロジー活用農業アビリティ人材の養成を目指す。

4. 提言の実施方法

4.1. データサイエンスを活用した農政 EBPM の実施に向けて

図 7 にデータサイエンスを活用した農政 EBPM 実施の流れを表した概略図を示す。まず、農林業センサスなどの公開データに対してデータ科学の手法で分析を行う。次に、分析結果を基に、農業の現場からの視点での解釈を加え、政策に反映していく。

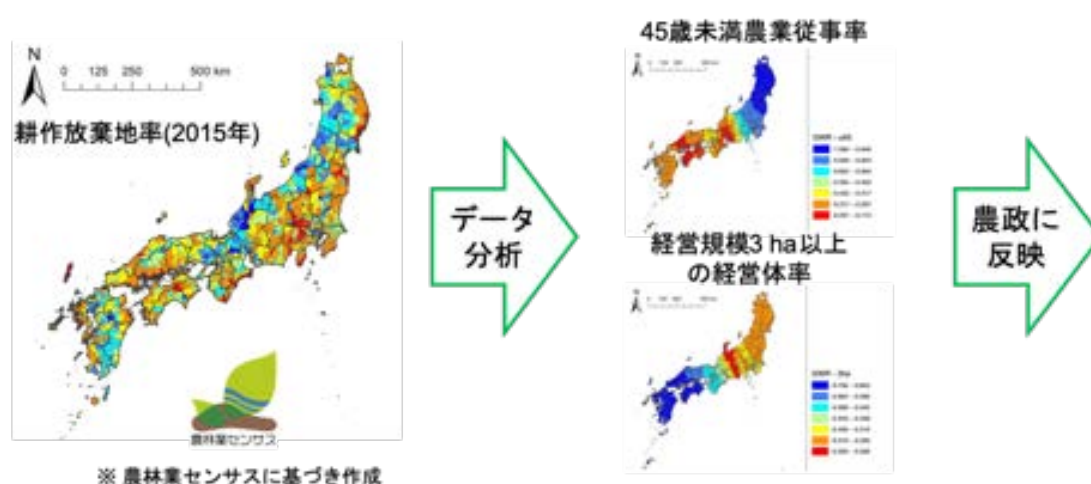


図 7 公開データとデータサイエンスを活用した農政 EBPM 実施の流れ

先述したように統計データを可視化することに関しては、地域経済分析システム(RESAS)などのサービスを利用すれば可能である。しかし、データサイエンスや統計学への専門性や経験が高くなければデータ分析が実施できないのが現状である。そのため、農業に関心があり、かつデータサイエンスにあかるい人材が必要であるが、そのような人材を十分に確保できていない状況である。

農業 EBPM の実施に向けては、多くの人に農業に関するデータ分析を実施してもらう為に、RESAS に統計データの可視化に加え、データ分析の拡張機能を導入など既存のシステムを拡張することを提案する。また、これまで農業以外のことを分析対象にしてきた他分野の人にも様々な分析を実施してもらうことは、EBPM に反映するための分析結果データベース構築の観点からも重要である。したがって、データ活用農業 EBPM の推進に向けて RESAS において農業データ分析コンペティション実施などのキャンペーン開催を提案する。

4.2. テクノロジー活用農業アビリティ人材の創出

ここでは、テクノロジー活用農業アビリティ人材を創出するための方法を提案する。

まず、農業以外の関心からデータサイエンスに取り組む若い世代を、農業分野に関心を向かわせることを考えてみる。分析対象として農業を選ぶためには、分野を横断する必要があるため、大学や研究機関レベルでは情報系と農学系の連携プロジェクトなどを推進するのが望ましいだろう。高校レベルでは、山形県立村山産業高校 [16] のように、農業科・工業科・商業科がひとつの高校の中に集まり、地域企業が支援することで分野横断的に学ぶ例もある。このように、本提言で創出を目指す農業アビリティ人材の基礎になるような取り組みも行われ始めているので、学校内、地域内に留まらず、都市とも連携することで先端テクノロジーや情報を入手し、テクノロジー実習なども進めていくことが期待される。さらには、リーディング大学院の農業特化版のような農業リーダー養成コースを新設するなど抜本的な教育カリキュラム改革も必要になるだろう。

また、テクノロジー型農業を推進するために、農業スタートアップを強化的に支援することは有効になりうる。日本におけるスタートアップの増加につながるだけでなく、特に農業テクノロジーに関するスタートアップが増えることで、他分野からの農業への関心、より生産性の高い農業の実現、国外への日本農業の影響力など若い世代にとって魅力的な農業の姿を創っていくことが重要だと考えられる。

先述した都市・地域間、各地域間農業ネットワークのプラットフォーム化に関しては、トップダウンではなく、善意ある民間企業が先導することで構築していくことが望ましいと考えられる。

5. まとめ

日本農業は、農業人口の高齢化、若年世代の後継者不足、耕作放棄地増加問題が顕在化し、農業人口ありきの日本農業の姿から経営力や先端技術への適応力が問われるテクノロジー活用型への転換期にあるが、テクノロジーの時代に即した農業政策や農業人材の養成・確保・活用は手薄の状態である。

本提言では、数十年スケールの中長期的な視点で少子高齢化社会の中、従来の日本農業で培った知見と地域の環境資源を継承しながら、人的・環境資本を無駄なく利活用した豊かなテクノロジー活用型日本農業の実現に向けて、今、対策が必要と考えられる農業政策と人材養成の2点に関して行なった。

(1-1) 公開データとデータサイエンスを活用した EBPM: Evidence-based policy making (証拠に基づく政策立案) の導入

(1-2) 地域差・農地の特性に応じた農業政策の実施

(2) テクノロジー活用型農業を担う農業アビリティ人材の創出

日本農業は大きな転換期にある。この人的・技術的環境変化へ早急に適応していくには本提言で行なったデータサイエンスを有効活用した EBPM の導入と推進、既存農業とテクノロジー型農業の両方の強みを活かして、自律的に先導していけるアントレプレナー精神を持った若い農業アビリティ人材の養成が重要である。

面談・ヒアリング先

- ・AG/SUM: AGRITECH SUMMIT (2017、2018)
- ・神奈川県相模原市藤野町
- ・岩手県遠野市
- ・元東北大学農学部長 工藤昭彦 東北大学名誉教授(2016年9月)
- ・風土農園(岩手県遠野市) 伊勢崎克彦・まゆみ 様(2018年3月)
- ・岩手県遠野市役所 阿部順郎 様(2018年8月)
- ・農家民宿 Agriturismo 大森家(岩手県遠野市) 大森友子 様(2018・2019年8月)
- ・岩手県立遠野緑峰高等学校 村上利行 先生(2018年3月・8月)
- ・岩手県立遠野緑峰高等学校 千葉久 先生(2019年8月)
- ・元農林水産省消費・安全局長 中川坦 様(2020年2月)

謝辞

本提言をまとめるにあたり、永野博氏(政策研究大学院大学非常勤講師)には数多くのアドバイスを頂きました。メンターの田中徹氏(富士ゼロックス、慶應義塾大学理工学部訪問教授)には岩手県遠野市におけるフィールドワーク活動に関して多大なお力添えを頂きました。深く感謝致します。メンターの小杉俊哉氏(THS 経営組織研究所代表社員、慶應義塾大学理工学部訪問教授)には、自律的に動くためのマインドセットやリーダーシップ論に関して多くのことをご教授頂きました。また、政策提言発表の機会を設けていただいた慶應義塾大学博士課程教育リーディングプログラムオールラウンド型「超成熟社会発展のサイエンス」の先生方、事務局の皆さまに感謝申し上げます。

参考文献

- [1] 農林水産政策研究所(2019)「農村地域人口と農業集落の将来予測―西暦 2045 年における農村構造―」
- [2] 持続可能な開発目標 (SDGs)とは: 外務省,
(<https://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/oda/sdgs/about/index.html>)
- [3] 内閣府における EBPM への取組: 内閣府,
(<https://www.cao.go.jp/others/kichou/ebpm/ebpm.html>)
- [4] 食料・農業・農村基本法のあらまし: 農林水産省,
(<https://www.maff.go.jp/j/kanbo/kihyo02/newblaw/panf.html>)
- [5] 食料・農業・農村基本法(平成 11 年法律第 106 号): 農林水産省,
(<https://www.maff.go.jp/j/kanbo/kihyo02/newblaw/newkihon.html>)
- [6] 食料・農業・農村政策審議会企画部会(令和元年 12 月 23 日)配布資料: 農林水産省,
(https://www.maff.go.jp/j/council/seisaku/kikaku/bukai/kikaku_1223.html)
- [7] 国連「家族農業の 10 年」(2019-2028): 農林水産省,
(https://www.maff.go.jp/j/kokusai/kokusei/kanren_sesaku/FAO/undecade_family_farming.html)
- [8] 農業生産基盤の強化に向けた対応について(令和元年 12 月 23 日)配布資料: 農林水産省,
(https://www.maff.go.jp/j/council/seisaku/kikaku/bukai/attach/pdf/kikaku_1223-9.pdf)
- [9] 総合的なTPP等関連政策大綱(令和元年 12 月 5 日): 内閣官房,
(https://www.cas.go.jp/jp/tpp/torikumi/pdf/20191205_TPP_taikoukaitei.pdf)
- [10] 総務省(2019)「農業労働力の確保に関する行政評価・監視―新規就農の促進対策を中心として―」
- [11] 農林業センサス: 農林水産省,
(<http://www.maff.go.jp/j/tokei/census/afc/index.html>)
- [12] 地図で見る統計(統計 GIS)(地図で見る農林業センサス): 農林水産省,
(<https://www.maff.go.jp/j/tokei/census/afc/GIS/chizude.html>)
- [13] RESAS-地域経済分析システム: 経済産業省・内閣官房(まち・ひと・しごと創生本部事務局),
(<https://resas.go.jp/#/14/14130>)
- [14] 鈴木敬和(2017)「農林業センサスを用いた耕作放棄地の空間計量経済分析」, 修士論文, 慶應義塾大学大学院経済学研究科.
- [15] 鈴木敬和・河端瑞貴(2019)「農林業センサスを用いた耕作放棄地の地理的加重回帰分析」, GIS―理論と応用, 27(1): 13-23.
- [16] 山形県立村山産業高等学校 HP (<http://www.murayama-ih.ed.jp/>)