

令和 5 年 5 月 26 日現在

機関番号：34419

研究種目：若手研究

研究期間：2018～2022

課題番号：18K18321

研究課題名（和文）使いやすさを考慮した高齢生産者と消費者を繋ぐ双方向システムに関する研究

研究課題名（英文）Research on a two-way system connecting elderly producers and consumers, considering user-friendliness

研究代表者

加島 智子（Kashima, Tomoko）

近畿大学・工学部・准教授

研究者番号：30581219

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,200,000円

研究成果の概要（和文）：生産者の経験と勘によるノウハウの蓄積、農作物の価値の向上を目指し、これまでに生産者、消費者、直売所を繋ぐモデルを作り、コミュニケーションツールとしての情報システムの構築をおこなってきた。しかし、農業就業者の6割以上が高齢者ということもあり、IT機器を活用する意識が低い。これまで行なった道の駅における実証実験においても利用率を上げることが課題となった。そこで、本研究では生産者と消費者を繋ぐ新しい情報の形をデザインする。更に、農業分野にITを積極的に導入できるように高齢者が直感的に操作でき、継続的な利用が可能なインタフェースデザインの研究を行い実証実験にて有効性を確かめる。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究では生産者と消費者を繋ぐ新しい情報の形をデザインした。デジタルトランスフォーメーション（DX）を用いて地産地消の取り組み拡大を目指すためにどのような地域デザインが課題であるのが明らかにした。実際に実証実験を行い、データ収集をして問題点を明らかにすることができた。市と農協などと連携を行い、農作物に関わる作り手、流通、使い手そして、それを繋ぐ地域社会全体のデザインを行い、現在の日本の農業を支える高齢生産者でも使いやすいシステム導入の設計を行なった。今後、市によるシステムの導入が決まっており、研究結果を反映する取り組みとなっている。

研究成果の概要（英文）：We have been working on creating a model that connects producers, consumers, and direct sales outlets, aiming to accumulate knowledge and expertise based on the experience and intuition of producers, and enhance the value of agricultural products. However, as more than 60% of agricultural workers are elderly, there is a low awareness of utilizing IT devices. In our previous field experiments conducted at roadside stations, increasing the utilization rate has been a challenge. Therefore, this study aims to design a new form of information that connects producers and consumers. Additionally, we will conduct research on interface design that allows the elderly to intuitively operate IT devices in the agricultural field, enabling continuous usage, and validate its effectiveness through field experiments.

研究分野：情報デザイン

キーワード：農業情報 農業DX 地産地消 産学連携

## 様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

### 1. 研究開始当初の背景

生産者の経験と勘によるノウハウの蓄積、農作物の価値の向上を目指し、これまでに生産者、消費者、直売所を繋ぐモデルを作り、コミュニケーションツールとしての情報システムの構築をおこなってきた。しかし、農業就業者の6割以上が高齢者ということもあり、IT機器を活用する意識が低い。これまで行なった道の駅における実証実験においても利用率を上げることが課題となった。

### 2. 研究の目的

本研究では生産者と消費者を繋ぐ新しい情報の形をデザインする。

### 3. 研究の方法

本研究において経験と勘で実施している部分をデータに置き換え、今あるデータを使える情報に整理することにより、現状把握、目標の決定、売り上げ・収益の予測、計画的な生産、地産地消率の増加、消費者や学校給食センターなどが購入する野菜に対する満足度が上げる可能性が高いことが明らかにする。ただし、それらを目指すためにはシステム導入は必須である。しかし、DXの取り組みやシステム導入は目の前の仕事が改善し楽になると期待されるが、実際は作業フローが変わり、最初は多くの人にとって、不便さを感じる事となる。それらを理解し、新しい仕組みを学び、所得向上のために取り組みを行う。学校給食から小さな成功事例を積み重ね、同じ目標、同じ方向を見ることが出来る地域デザインを行う。

具体的な内容については以下に示す。

#### (1) 一般生産者向け供給状況の可視化

市の直売所では在庫管理を行っていない。在庫管理を行うことは容易に解決できる問題ではない状況である。そのことにより在庫状況を把握することは、生産者はもちろん、店舗スタッフも目視のみで行っている。現状の店舗野菜の供給状況を可視化するとともに、可視化した情報を生産者に配信することで供給バランスが取れるか確認を行う。

#### (2) 事業者向け地場農作物の供給状況の可視化

市農業振興基本計画により学校給食における地産地消の取り組み拡大を掲げている。しかし、平成28年以降の地産地消率の具体的な調査は行われておらず、現状が把握できていない状況である。また、目標とする具体的な数値も掲げられておらず、どこまでどのように達成するか見通しが立たない現状である。よって、現状把握を行い具体的な目標を定める。

#### (3) 消費者動向の調査

市内の直売所における消費者アンケートは紙による調査を行なっている。しかし、地場農作物の共有拡大のための情報収集を行うためにも、消費者の求める情報を効率的に収集して分析する必要がある。よって、地元直売所に対するアンケートを電子媒体で行い情報収集を行い、電子媒体で実施する効果を明らかにし、生産者が知りたい消費者の求めるものを明らかにする。

### 4. 研究成果

本研究では生産者と消費者を繋ぐ新しい情報の形をデザインした。デジタルトランスフォーメーション(DX)を用いて地産地消の取り組み拡大を目指すためにどのような地域デザインが課題であるのか明らかにした。実際に実証実験を行い、データ収集をして問題点を明らかにすることができた。市と農協などと連携を行い、農作物に関わる作り手、流通、使い手そして、それを繋ぐ地域社会全体のデザインを行い、現在の日本の農業を支える高齢生産者でも使いやすいシステム導入の設計を行なった。

具体的な結果について以下に示す。

#### (1) 一般生産者向け供給状況の可視化

店舗の在庫状況を確認するため、図1の機器を店舗天井へ設置を行った(図2)。5分間隔にて4台のカメラより画像データを、アプリを用いて生産者へ配信し(図3)、更に約5万枚収集を行い画像分析による在庫状況の判断を行なった。その結果、図4-6の結果を得た。



図1: 設置機器一式



図2: Webカメラ4台設置

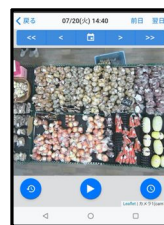


図3: システム アプリによる

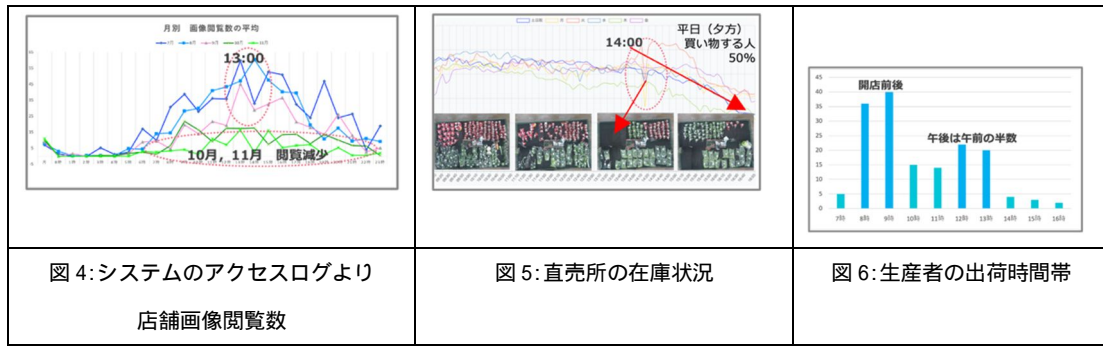


図 4:システムのアクセスログより  
店舗画像閲覧数

図 5:直売所の在庫状況

図 6:生産者の出荷時間帯

(2)事業者向け地場農作物の供給状況の可視化

28 年行以降の使用量・伝票等電子データがない学校給食の地産地消率を明らかにするため、3 年分の材料データ、発注データと納品データなどを集め、データの品質や整合性(分析可能データへ)が合うようにデータを作り直し、市内における現状の把握を行った(図 7,8)。それらの内容は紙や Web サイト(図 9 [http://kashima-lab.sakura.ne.jp/2021\\_Higashihiroshima](http://kashima-lab.sakura.ne.jp/2021_Higashihiroshima))により情報発信を行い現状の共有を行い学校給食に関わる関係者に現状を共有し、意見収集を行った。

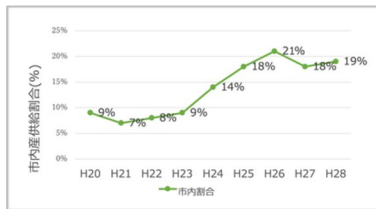


図 7:H28 年までの学校給食への地場産農作物供給状況

| 使用日 | 献立番号 | 食品名     |
|-----|------|---------|
| 1/6 |      | でかビー    |
|     |      | チンゲンサイ  |
|     |      | きゅうり    |
| 1/7 |      | キャベツ    |
|     |      | チンゲンツアイ |

図 8:集計を想定していないデータ例 (Fax など集計)

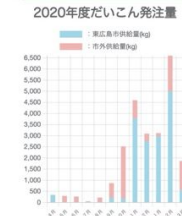


図 9:35 品目地産率の可視化

今回の調査により情報共有の必要性は明らかとなった。しかし、情報共有では解決ができない部分の問題も多く残されている。生産者からの意見から、労働力確保、異常気象、技術支援など残された課題を多方面からサポートする必要があることが明らかとなった。

(3)消費者動向の調査

生産者が消費者に対して知りたい情報を効率よく集めるためにアンケートシステムの開発を行った。これまで直売所では紙によるアンケートを実施しているが、1 日に多くて 3 枚程度という状況である。また、内容も店舗の満足度に対するアンケートに留まっており、生産者が参考となる情報は収集されていない状況であった。よって、今回は生産者へのヒアリングを実施し、その後 3 つの取り組みに分類して調査を行った。また、調査期間中に来店しない人も含めて直売所や地元野菜に対するイメージを明らかにし、生産者の知りたい情報を明らかにするため、Web アンケートを行った。1350 件の回答を得た。それらの結果、地元野菜に対して新鮮なイメージはあるものの、価格が高い印象を持っていることから価格を重要視する消費者にとって直売所は魅力的でないものとなっている。また、国内産であることはこだわるものの、市内に特別な購入きっかけの要因にはならないことが明らかとなった。



図 10:設置システム



図 11:アンケートに回答する消費者

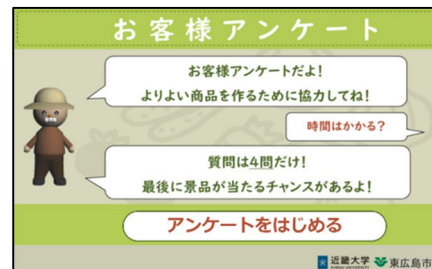


図 12:システムの初期画面

これらを明らかにしたことにより、今後は特に、学校給食における地元食材の消費量(重量ベース、品目ベース)の推移を把握することにより、地場野菜の計画生産の定着を図ることで地産率

を向上させるとともに、関係機関全体で一元化された情報を共有することによって、食材調達の漏れや間違いを軽減し、作業の効率性を向上させることが優先的課題であることが明らかとなった。今後、市によるシステムの導入が決まっており、研究結果を反映する取り組みとなっている。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計5件（うち査読付論文 2件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 1件）

|  |                             |
|--|-----------------------------|
| 1. 著者名<br>Kasihma Tomoko, Matsumoto Shimpei, Hasuike Takashi   | 4. 巻<br>11569 LNCS          |
| 2. 論文標題<br>A Practical Study on the Information Sharing System for Producers                                     | 5. 発行年<br>2019年             |
| 3. 雑誌名<br>Springer   | 6. 最初と最後の頁<br>524 ~ 534     |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.1007/978-3-030-22660-2_38   | 査読の有無<br>有                  |
| オープンアクセス<br>オープンアクセスとしている (また、その予定である)   | 国際共著<br>-                   |
| 1. 著者名<br>Tomoko Kashima, Yukiko Orito, Hiroshi Someya   | 4. 巻<br>Vol.9               |
| 2. 論文標題<br>Consecutive Meals Planning by Using Permutation GA  | 5. 発行年<br>2018年             |
| 3. 雑誌名<br>Journal of Advances in Information Technology  | 6. 最初と最後の頁<br>pp.51-56      |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>なし   | 査読の有無<br>無                  |
| オープンアクセス<br>オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難   | 国際共著<br>-                   |
| 1. 著者名<br>Hasuike Takashi, Kashima Tomoko, Matsumoto Shimpei   | 4. 巻<br>Vol.12              |
| 2. 論文標題<br>Multiobjective crop planning considering optimal matching between retailers and farmers with contract | 5. 発行年<br>2018年             |
| 3. 雑誌名<br>JOURNAL OF ADVANCED MECHANICAL DESIGN SYSTEMS AND MANUFACTURING  | 6. 最初と最後の頁<br>p. JAMDSM0071 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>なし   | 査読の有無<br>無                  |
| オープンアクセス<br>オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難   | 国際共著<br>-                   |
| 1. 著者名<br>加島 智子, 蓮池 隆, 松本 慎平   | 4. 巻<br>67                  |
| 2. 論文標題<br>農作物の地産地消推進のための情報技術活用の可能性 現状の把握と今後の課題  | 5. 発行年<br>2022年             |
| 3. 雑誌名<br>オペレーションズ・リサーチ  | 6. 最初と最後の頁<br>pp.579-585    |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>なし   | 査読の有無<br>無                  |
| オープンアクセス<br>オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難   | 国際共著<br>-                   |

|  |                         |
|--|-------------------------|
| 1. 著者名<br>Matsumoto Shimpei, Yamagishi Shuichi, Kashima Tomoko, Hasuike Takashi                                      | 4. 巻<br>142             |
| 2. 論文標題<br>Evaluating a Smartphone Application for Promoting Shopping District Using Paper Map and Augmented Reality | 5. 発行年<br>2022年         |
| 3. 雑誌名<br>IEEJ Transactions on Electronics, Information and Systems  | 6. 最初と最後の頁<br>865 ~ 876 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.1541/ieejieiss.142.865  | 査読の有無<br>有              |
| オープンアクセス<br>オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難   | 国際共著<br>-               |

〔学会発表〕 計12件 (うち招待講演 1件 / うち国際学会 7件)

|                                       |
|---------------------------------------|
| 1. 発表者名<br>武石光平, 染谷博司, 折登由希子, 加島智子    |
| 2. 発表標題<br>多人数合意形成を考慮した対話型進化計算による献立作成 |
| 3. 学会等名<br>公益社団法人 計測自動制御学会            |
| 4. 発表年<br>2021年                       |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>Tomoko Kashima, Yukiko Orito, Hiroshi Someya  |
| 2. 発表標題<br>Variable Orders Verification for Evolutionary Computation Solutions on Consecutive Meals Planning |
| 3. 学会等名<br>International Conference on Innovative Computing, Information and Control (国際学会)                  |
| 4. 発表年<br>2019年  |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>Yukiko Orito, Tomoko Kashima  |
| 2. 発表標題<br>EDA with Hamming Distance for Consumption-Loan Planning in Experimental Economics |
| 3. 学会等名<br>Companion Volume of the Genetic and Evolutionary Computation Conference (国際学会)    |
| 4. 発表年<br>2019年  |

|                                       |
|---------------------------------------|
| 1. 発表者名<br>加島智子, 折登由希子, 染谷博司          |
| 2. 発表標題<br>時系列献立計画問題における順序パターン評価関数の提案 |
| 3. 学会等名<br>電気学会 電子・情報・システム部門大会        |
| 4. 発表年<br>2019年                       |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>Takashi Hasuike, Tomoko Kashima, Shimpei Matsumoto  |
| 2. 発表標題<br>Mathematical Modelling for Sustainable Agricultural Supply Chain Management Considering Preferences Between Farmers and Retailers |
| 3. 学会等名<br>Advances in Production Management Systems (国際学会)  |
| 4. 発表年<br>2018年  |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>Tomoko Kashima, Takashi Hasuike, Shimpei Matsumoto       |
| 2. 発表標題<br>User-Friendly Information Sharing System for Producers   |
| 3. 学会等名<br>Human Interface and the Management of Information (国際学会) |
| 4. 発表年<br>2018年   |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>加島 智子, 松本 慎平, 蓮池 隆                       |
| 2. 発表標題<br>生産者と消費者をつなぐコミュニケーションデザインを考慮したアプリケーションの開発 |
| 3. 学会等名<br>情報処理学会                                   |
| 4. 発表年<br>2019年                                     |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>Tomoko Kashima, Shimpei Matsumoto, Shinji Abe, Takashi Hasuike                              |
| 2. 発表標題<br>A new agricultural IT tool that connects producers with consumers                           |
| 3. 学会等名<br>International Conference on Intelligent Systems, Metaheuristics & Swarm Intelligence (国際学会) |
| 4. 発表年<br>2018年  |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>加島 智子                                     |
| 2. 発表標題<br>就農者と消費者間での有益な情報収集のためのシステムの構築とその活用         |
| 3. 学会等名<br>関西 6 大学発 農業系研究シーズ/共同研究/ベンチャーの現状と未来 (招待講演) |
| 4. 発表年<br>2022年                                      |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>Tomoko Kashima, Takashi Hasuike, Shimpei Matsumoto   |
| 2. 発表標題<br>Possibility of Using Information Technology to Promote Local Production And Local Consumption of Agricultural Products |
| 3. 学会等名<br>2023 the 9th International Conference on Information Management(ICIM2023), Oxford (国際学会)                               |
| 4. 発表年<br>2023年   |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>Tomoko Kashima, Takashi Hasuike, Shimpei Matsumoto   |
| 2. 発表標題<br>Possibility of Utilising Information Technology to Promote Local Production for Local Consumption of Agricultural Products and Future Challenges |
| 3. 学会等名<br>Eighth International Congress on Information and Communication Technology (ICICT 2023) (国際学会)  |
| 4. 発表年<br>2023年   |



|                                      |
|--------------------------------------|
| 1. 発表者名<br>松前孝史, 松本慎平, 山岸秀一, 加島 智子   |
| 2. 発表標題<br>ゲーミフィケーションを用いた教育効果の有効性の検証 |
| 3. 学会等名<br>情報処理学会                    |
| 4. 発表年<br>2023年                      |

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

|   |
|---|
| さとやまマルシェ 作り手の想いを届けるプロジェクト<br><a href="http://kashima-lab.sakura.ne.jp/satoyama2021/research_map">http://kashima-lab.sakura.ne.jp/satoyama2021/research_map</a><br><a href="https://researchmap.jp/kashima">https://researchmap.jp/kashima</a><br>研究紹介<br><a href="https://www.kindai.ac.jp/engineering/research-and-education/teachers/introduce/tomoko-kashima-59d.html">https://www.kindai.ac.jp/engineering/research-and-education/teachers/introduce/tomoko-kashima-59d.html</a><br>研究紹介<br><a href="http://research.kindai.ac.jp/profile/ja.59d0b330cfd4d25.html">http://research.kindai.ac.jp/profile/ja.59d0b330cfd4d25.html</a> |
|---|

|                           |                       |    |
|---------------------------|-----------------------|----|
| 6. 研究組織                   |                       |    |
| 氏名<br>(ローマ字氏名)<br>(研究者番号) | 所属研究機関・部局・職<br>(機関番号) | 備考 |

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

|         |         |
|---------|---------|
| 共同研究相手国 | 相手方研究機関 |
|---------|---------|