

令和 3 年 6 月 1 日現在

機関番号：12501

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2017～2020

課題番号：17K15327

研究課題名（和文）農産品に対する消費者ニーズを解明する費用対効果の高い新たな分析枠組の確立

研究課題名（英文）Establishment of a new cost-effective analytical framework for identifying consumer needs for agricultural products

研究代表者

矢野 佑樹 (Yano, Yuki)

千葉大学・大学院園芸学研究科・講師

研究者番号：40618485

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,400,000円

研究成果の概要（和文）：本研究では、農産品に対する消費者のイメージやニーズを解明するための手法として、オンライン掲示板やチャット形式のインタビューによる調査と共起ネットワーク分析を組み合わせる方法が有用であることを示した。具体的には植物工場野菜を事例とし、一部の消費者がネガティブイメージを持っており、それを改善するには、信頼度の高い生産者や専門家によって「人工光でも野菜がしっかり育つ理由」を解説してもらうことが重要であることを明らかにした。

研究成果の学術的意義や社会的意義

学術的な貢献としては、近年、統計物理学の分野で発展しているネットワーク内のコミュニティ抽出法を、多くの消費者から得られた自由記述回答文の分析に適用し、頻出する話題をシステムティックに抽出することに成功したことが挙げられる。社会的な貢献としては、近年注目を浴びている植物工場野菜に対する消費者のイメージや情報ニーズを明らかにしたことが挙げられる。また、情報提供の際には、情報源の信頼度が重要な役割を果たすことを示した。

研究成果の概要（英文）：This study demonstrates how data collection via online bulletin board or chat interviews and co-occurrence network analysis can be used to reveal consumer opinions and needs about agricultural products. Specifically, it takes up the case of plant factory vegetables and reveals that some consumers have negative opinions about the vegetables grown indoors, and to improve their image, it is important to ask the producers or experts who are considered highly reliable by consumers to explain the reasons why leafy vegetables can even grow well under artificial light.

研究分野：食料農業経済

キーワード：消費者意識 ニーズ テキストマイニング チャット 農産品 植物工場

1. 研究開始当初の背景

(1) 消費者意識やニーズの把握における問題点

農産品需要が停滞する中、安全性や機能性、利便性等の様々な特徴を備えた商品の開発が重要になってきている。そこで、消費者意識・ニーズを的確かつ迅速に把握することが求められているが、従来の調査・分析手法には次のような問題点がある。

選択肢式のアンケート調査では多くの消費者を調査対象とすることができるが、一度に聞ける項目や内容が限られてしまう (Yano et al. 2015, 2016)。

消費者の心の深層を探るには対面インタビューが有効であるとされてきたが、会場使用料や謝礼費等の費用がかさみ、調査対象人数が限られてしまうケースが多い。

研究者の想定を超える新たな情報を引き出すためには、自由記述やインタビューから得られる文章データの分析が有効であるが、そうした研究事例は限られている (磯島 2010)。

(2) 問題点を克服できる可能性のあるツールの登場

従来の方法の問題点を克服するために、これまでよりも効果的かつ効率的な手法の開発が求められている。最近では以下のような新しいツールが登場しており、これらを組み合わせることにより、費用対効果の高い方法で農産品に対する消費者ニーズや意識を探ることができる見通しがついてきている。

チャット形式でメッセージのやり取りができるトーク機能が一般的になっており、それを利用して従来よりも低コストで消費者モニターと対話できるサービス

文章データを分析し、抽出された語句間の関連性や、それらと消費者特性との関係を視覚的に捉えることのできる「語の共起ネットワーク (Word co-occurrence network analysis)」(Higuchi 2016)

(3) 植物工場野菜に対する社会的ニーズの増大

食感や風味、栄養価を調整した植物工場野菜 (機能性野菜) に対するニーズは増大しており、人々のイメージやニーズを把握し、理解度向上を支援する情報提供の必要性が高まっている。

2. 研究の目的

(1) 新しい調査・分析枠組の確立

本研究では、農産品に対する消費者意識やニーズの解明をする上で、従来と比べて費用対効果の高い調査・分析枠組を確立することを目的としている。具体的には、消費者の植物工場野菜に対するイメージとニーズと構造の解明を通じて、先駆的なテキストマイニング手法である共起ネットワーク分析の適用やチャット形式の調査によるデータ収集の可能性を明らかにする。

(2) 新しい手法の応用可能性

新しい調査分析枠組を用いて、植物工場に対する人々の理解度向上を支援する望ましい情報提供のあり方を明らかにする。

3. 研究の方法

(1) Web 掲示板によるデータ収集と共起ネットワーク分析

マクロミル社の提供するミルトークに掲示板を設置し、消費者モニターに「室内で栄養価を高めた植物工場野菜に対する評価とその理由 (イメージを含む)」や「葉物野菜を食べる理由」等を尋ねた。得られたテキストデータを共起ネットワーク等で分析し、テキストに頻出する話題とその個人属性との関連性を探った。共起ネットワーク分析には、近年急速に開発が進んでいるソフトウェア「KH Coder」や「R」を用い、話題の抽出にはネットワーク分析におけるコミュニティ抽出法を適用した。抽出した話題と個人属性との関連性の分析には、対応分析や多変量プロビット分析等の統計分析手法を用いた。

(2) チャット形式調査によるイメージ形成要因や不安の理由、情報ニーズの把握

共起ネットワーク分析で明らかになった植物工場野菜に対するイメージの形成要因や不安を感じる理由、情報ニーズ等を把握するために、マクロミル社のミルトークのチャット機能を利用してオンラインで消費者モニターに対してインタビューを実施した。インタビューでは消費者の深層心理に迫ることを目標とし、新しいツールでの効率的かつ効果的な質問の仕方を明らかにすることを試みた。

(3) Web アンケート調査による情報提供効果の検証

新しい調査分析枠組による分析を踏まえ、人工光と植物の成長に関する情報提供の効果を検証するためにインテージ社のネットモニターを用いて Web アンケートを実施した。具体的には、情報提供の有無および LED 照明の色によってグループを 6 に分け、室内でレタスを栽培してい

る写真を提示し、その栽培環境に対する好感度を回答してもらった。また、SurveyMonkey を用いた Web アンケート調査で、今後植物工場においても導入が進むと考えられているゲノム編集技術を用いた農産物に対するイメージについて尋ね、テキストデータを収集・分析すると同時に、情報提供効果の検証を行った。

4. 研究成果

(1) 植物工場野菜に対する評価とその理由

2018年1月に実施したWeb掲示板(ミルトーク)による調査では、851名の消費者から「室内で栄養価を高めた工場野菜に対する評価と理由」について回答を得た。共起ネットワークによる分析の結果、以下の知見が得られた。第一に、植物工場野菜に対して評価が低いグループは、「自然でない」や「人工的」といったイメージを持っており、その安全性について不安を抱えている割合が高かった。第二に、評価の高いグループは、「サプリメントよりも体に良さそう」といったイメージを持っており、積極的に摂取したいと考えていることが判明した。第三に、中立的な回答をしたグループでは、味や値段を確かめてみたいという意見が多くみられた。また、対応分析を行った結果、年齢が高いグループは否定的なイメージを持つ傾向があり、男性の方が中立的な意見の人が多い傾向がみられた。

次に、2018年2月から3月にかけて、掲示板への回答者から選んだ男女27名に対してミルトークのチャット機能を用いてインタビューを行った。その結果、植物工場における栽培方法(例えば、栄養価を高める方法)に関する知識が十分でないことが、「特殊な操作」や「薬の添加」行われているのではないかとといった誤解や不安を招く一因であることがわかった。また、太陽光を浴びることが健康的・活動的であるといった一般的なイメージも、室内栽培の印象を悪くしている原因であることがわかった。

Web 掲示板およびチャット形式調査によるデータ収集と共起ネットワーク分析を組み合わせる方法は、農産物に対するイメージを解明するための方法として有用であることが確認できた。その一方で、オンラインでのインタビューは思ったよりもメッセージのやり取りに時間がかかり、ややサンプルサイズが小さくなってしまったことがわかった。

(2) 植物工場野菜の摂取に対する不安度とその理由

一部の消費者が植物工場野菜に対して「自然でない」や「栄養価が低そう」、「体に悪そう」といった不安を感じる理由について詳しく調査した研究は見当たらない。また、葉物野菜を選ぶ際に重視することについて探った研究もなかった。そこで、2019年2月にWeb掲示板(ミルトーク)による調査を実施し、1,101名から植物工場野菜を摂取することに対する不安度とその理由について回答を得た。さらに、2019年2月から5月にかけてチャット形式調査を用いて29名にインタビューを行い、掲示板で回答してもらった理由についてさらに深く探った。その結果、以下のことが明らかになった。

第一に、程度に差はあるものの、回答者の4割弱は植物工場野菜に対して何らかの不安を抱いていることが判明した。第二に、不安度の高いグループでは、「栄養価が心配」という意見が多かったが、これは回答者が「植物の成長にとって人工光は本当に太陽光の代わりになるのか」といった疑問を抱いていることが原因であることがわかった。第三に、そのようなグループでは「体への悪影響が心配」といった意見も多く、これは回答者が植物工場のことをよく理解しておらず、その生産方法に対して不信感を抱いていることが原因であることが明らかになった。

また、2019年3月にマクロミル社が提供するQuestantを用いて植物工場に関するWebアンケートを実施し、1,103名から回答を得た。その結果、思ったよりも生産方法に関する理解度が低いことが判明した。さらに、消費者が葉物野菜を選ぶ際に重視する属性は「鮮度」、「価格」、「産地」、「生産者」であることがわかった。

以上の結果から、人工光源下における植物の光合成や成長メカニズムに関する情報や、植物工場の生産工程と安全性、製品の質に関する情報を提供していくことが必要であることが明らかになった。

(3) 植物工場野菜に関する情報提供効果の検証

「人工光でも野菜がしっかり育つ理由」に関する情報が消費者の評価にどのような影響を与えるのかを検証するために、インテージ社のネットモニターを用いてWebアンケートを実施した。有効回答数は961であった。得られたデータを分析したところ、以下の知見が得られた。

第一に、情報提供が工場野菜に対する好感度に与える影響は、提示された情報に対する信頼度に大きく左右されることが判明した。提示情報への信頼度が高い場合は好感度が大きく向上した一方で、信頼度が低い場合は逆効果となった。第二に、提供情報への信頼度が高い場合、従来の白色照明と比べて、赤色と青色のLEDを組み合わせた赤紫色の光で野菜を栽培している写真を提示した場合に、より情報提供の効果が高くなることがわかった。第三に、新しい技術は食品の自然のままの品質を損ない、健康や環境に良くない影響を及ぼすと考える回答者ほど好感度が低くなる傾向が見られた。この傾向は、二部グラフによる共起ネットワーク分析の結果とも合致するものであった。

以上の結果から、消費者の信頼度が高い生産者や複数の専門家から人工光でも野菜がしっかり育つ理由について解説してもらい、それをマスメディアやソーシャルメディアを通じて広く

発信していくことで、工場野菜に対する消費者のイメージを改善できる可能性が示唆された。

(4) ゲノム編集作物に対するイメージと情報提供効果

今後、植物工場でも導入が進むと考えられるゲノム編集作物に対する消費者のイメージを探るために、SurveyMonkey を利用して Web アンケートを実施し、603 名から回答を得た。その結果、以下のことが判明した。

第一に、ゲノム編集作物について聞いたことがない人は全体の 7 割を占めており、届出制度まで知っているとは回答したのは全体の 1 割程度であった。また、ゲノム編集作物についての簡単な説明文を提示し、流通への賛否を尋ねたところ、3 割弱の回答者が「反対」もしくは「どちらかといえば反対」と回答した。制度まで詳しく知っているグループはゲノム編集作物が流通することに対して賛成する割合が高かった一方で、ゲノム編集作物について聞いたことはあるが詳しくは知らないグループは反対する割合が高かった。第二に、ゲノム編集作物が流通することに反対した人たちは、「安全性が不安」、「遺伝子操作が不安」、「人工的」、「怖い」といったイメージを挙げた一方、賛成した人たちは「アレルギー持ちに優しい」や「役立つ」、「効率的」、「便利」といったイメージがあることがわかった。第三に、ゲノム編集作物のリスクに関する情報や安全確保のための手続きに関する追加情報を提示したところ、流通に反対する回答者が減ったため、情報提供がイメージの改善に効果的であることが判明した。このように、Web アンケートを用いるアプローチも有用であったが、得られた自由記述データの質は Web 掲示板から得られるものよりかなり低かったため、両者の長所を兼ね備えたデータ収集方法の開発が望まれる。

(5) まとめと課題

以上のように、本研究では、農産品に対するイメージやニーズ等を解明するための手法として、Web 掲示板とチャット形式のインタビューによるテキストデータ収集と共起ネットワーク分析を組み合わせる方法が有用であることが確認できた。学術的な貢献としては、最近、統計物理学の分野で発展してきているネットワーク内のコミュニティ抽出法を多くの消費者から得られた自由記述文の分析に応用し、頻出する話題をシステムティックに抽出することに成功したことが挙げられる。社会的な貢献としては、近年ニーズが増大している植物工場野菜に対する消費者のイメージや情報ニーズを明らかにし、どのような情報を提供したら良いかを示したことが挙げられる。また、情報を提供する際には、情報源の信頼度が重要な役割を果たすことを示した。これらによって市場が確立していない農産品の学術マーケティング調査の発展に寄与できたと考えられる。

一方、当初計画ではチャット式のインタビュー後、得られたデータの共起ネットワーク分析を適用する予定であったが、思ったよりもサンプルサイズが小さくなってしまったため断念せざるを得なかった。また、分析で様々な変数を考慮に入れるために Web アンケートを使用せざるを得ない場面もあるが、自由記述データの質は Web 掲示板から得られるものよりかなり低い可能性が高いため、今後は両者の長所を兼ね備えた調査手法の開発が必要であると考えられる。こうした点については、引き続き今後の課題として取り組んでいきたい。

< 引用文献 >

1. Yano, Y., T. Nakamura and A. Maruyama (2015), Consumer Perceptions toward Vegetables Grown in Plant Factories Using Artificial Light: An Application of the Free Word Association Method, *Focusing on Modern Food Industry*, 4: 11-18.
2. Yano, Y., T. Nakamura, A. Maruyama (2016), Factors Influencing the Level of Anxiety toward Vegetables Grown in Plant Factories Using Artificial Light: A Case of JA Farmers' Market in Fukushima, *Journal of Rural Problems*, 52(4): 235-240.
3. 磯島昭代 (2010), テキストマイニングによる農産物に対する消費者ニーズの把握, フードシステム研究, 16(4): 38-42.
4. Higuchi, K. (2016), KH Coder 3 Reference Manual, available at: https://kncoder.net/en/manual_en_v3.pdf

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計3件（うち査読付論文 3件／うち国際共著 2件／うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 Yano Yuki、Blandford David、Maruyama Atsushi、Nakamura Tetsuya	4. 巻 120
2. 論文標題 Consumer perceptions of fresh leafy vegetables in Japan	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 British Food Journal	6. 最初と最後の頁 2554 ~ 2568
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1108/BFJ-09-2017-0500	査読の有無 有
オープンアクセス 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 該当する

1. 著者名 Yano Yuki、Kato Eri、Ohe Yasuo、Blandford David	4. 巻 34
2. 論文標題 Examining the opinions of potential consumers about plant derived cosmetics: An approach combining word association, co-occurrence network, and multivariate probit analysis	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Sensory Studies	6. 最初と最後の頁 e12484 ~ e12484
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1111/joss.12484	査読の有無 有
オープンアクセス 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 該当する

1. 著者名 Yano Yuki、Nakamura Tetsuya、Ishitsuka Satoshi、Maruyama Atsushi	4. 巻 10
2. 論文標題 Consumer Attitudes toward Vertically Farmed Produce in Russia: A Study Using Ordered Logit and Co-Occurrence Network Analysis	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Foods	6. 最初と最後の頁 638 ~ 638
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.3390/foods10030638	査読の有無 有
オープンアクセス 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 -

〔学会発表〕 計3件（うち招待講演 0件／うち国際学会 0件）

1. 発表者名 Yano Yuki、Ishida Takashi、Maruyama Atsushi
2. 発表標題 Exploring consumers' attitude and perception towards functional leafy vegetables grown under artificial lighting
3. 学会等名 68th Annual Meeting of the Association for Regional Agricultural and Forestry Economics
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Yano Yuki、Nakamura Tetsuya、Ishitsuka Satoshi、Maruyama Atsushi
2. 発表標題 Consumer perceptions and overall rating for leafy vegetables grown under artificial lighting in Russia
3. 学会等名 2018 Conference of the Japanese Society of Regional and Agricultural Development
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 矢野佑樹・中村哲也・丸山敦史
2. 発表標題 チャット形式の調査による農産物に対する消費者ニーズの解明
3. 学会等名 2017年度地域農林経済学会近畿支部大会
4. 発表年 2017年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (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