

JSPS 科研費 課題番号 JP25340141
環境に関わる消費者行動分析手法の開発
成果報告書 添付資料 # 2

再生水を利用した沖縄農業の新たな可能性の検討

2018 年 2 月 19 日

京都大学大学院地球環境学舎 環境マネジメント専攻
修士課程 由藤 聖利香

再生水を利用した沖縄農業の新たな可能性の検討

由藤 聖利香

キーワード: 沖縄農業, 下水再生水, GAP 認証, アンケート, 消費者の購買意欲の推定, 潜在クラス分析

1. 研究の背景と目的

沖縄農業は温暖な気候やアジア市場への立地という点で大きな強みを持っているが、農業用水不足が深刻であり、下水処理水をさらに浄化して農業に利用する再生水事業が検討されている。しかしながら、再生水の農業利用により沖縄県産農産物に対する風評被害が生じるのではないかと懸念もあり、事業推進の足かせとなっている。しかし、同時に再生水は、通常の農業用水ではできない水質管理が行われる。このことから再生水は、GAP の認証基準を満たす「管理された水」という側面を持つ。こうしたことから、再生水を単に農業用水不足のための新たな水源というだけでなく、沖縄県農業で GAP 認証を普及させる足掛かりとして積極的に利用できないかという意見も出されるようになった。折しも、国際化が予想される農産物市場において、日本では GAP への対応が緊急課題として注目されている。そこで本稿では、再生水の農業利用計画の課題となっている消費者の風評被害の懸念と、GAP 認証の普及推進の課題をどう乗り越えるかを検討することを研究の目的とした。

2. 研究の方法

(1) 再生水利用作物の実証販売調査と沖縄県内・県外で行ったアンケート調査: 再生水を利用した沖縄県産農産物に対する消費者の反応を明らかにし、今後再生水利用農産物を市場で販売する際に留意すべき点について示す為に、沖縄県内で再生水利用農産物の実証販売を実施し、その場でアンケート調査を行った。加えて、販売以外の場でも再生水利用農産物に対する消費者の購買行動を把握するためのアンケートを作成し、沖縄県内と県外において実施した。これらの結果を定量的に分析して、現状の沖縄県産農産物を全て再生水利用に代替した場合の沖縄県産農産物の市場シェアの推定を行った。

(2) GAP の動向と GLOBAL G.A.P.先進地スペインの農業の事例研究: 沖縄県における GAP 認証普及を図る上で必要なことを明らかにする為に、本研究ではまず GAP の基本的な考え方や GAP を巡る国内外の動向、並びに GAP 認証推進の課題について一般的情報を整理する。その上で、GLOBAL G.A.P.認証による差別化で農業を大きく発展させているスペイン南部アルメリア地方を先進事例とし、現地で行政・農協・生産者にインタビュー調査の結果を考察した。

3. 結果と考察

(1) 実証販売では、販売の場に置けるパネル程度の情報で再生水の意義について説明するだけでも、再生水利用農産物に対して肯定的な印象を持つ消費者が多数派であった。沖縄県内と県外で実施したアンケート結果からも、パネルによる再生水の情報提供は再生水の取り組みの必要性に対する理解や、再生水利用農産物の商品価値向上に繋がることが示された。また、地元産志向と工学的技術に対する受容的かどうか、再生水利用農産物の評価に大きく関わることも示された。さらに、市場シェアの推定から、現状の沖縄県産農産物を全て再生水利用に代替しても、売れ行きが極端に落ちることは考えにくいことが示唆された。これより、再生水の農業利用では、計画で懸念されている程の風評被害には繋がりにくいことが予想された。

(2) スペインの事例では、農協連合に所属する農業技術指導員が生産者に近い形でその活動をサポートし、GAP の概念や意義、市場情報が生産者に伝わりやすい体制が整っていた。また、認証取得にかかる費用は農協連合が負担しており、生産者個人に直接負担がかからない点も、認証普及を後押ししたと考えられる。よって、沖縄県においても生産者個々が認証取得を目指すのではなく、産地として GAP に取り組み、生産者同士が繋がり協力しやすい体制を整えることが認証普及に必要なと考えられる。

A study of new possibility of the agriculture in Okinawa using recycled water

Serika Yuto

Key Words: Agriculture of Okinawa, Recycled water, G.A.P. certification, Consumer survey, Estimating degree of buying intention, Latent class analysis

1. INTRODUCTION

Okinawa's agriculture has advantages in its warm climate and its location being close to emerging Asian countries, but there is a serious lack of the water supply. Currently, Okinawa is considering to use recycled water for agricultural use. However, the consumer reaction towards the use of recycled water is concerned, and this is hindering the promotion of recycled water use. On the other hand, the use of recycled water can allow more efficient water management in agriculture. This water management also fulfills the water management standard of the GAP certification. Therefore, Okinawa is willing to encourage the recycled water use within agriculture for both water supply purpose and the GAP certification promotion purpose. Recently, the GAP certification has become popular and its effect is highly evaluated in Japanese society as well. This research considers the solutions to the consumer concern of the recycled-water use and how GAP certification can be more acquired in Okinawa.

2. METHODS

(1) A test marketing and a consumer survey of recycled water products

I conducted a test marketing of the agricultural products cultivated by recycled water in order to perceive the consumer reaction towards the product and to find out what to consider in the actual market. Moreover, I have created a survey in order to seek any potential consumers and carried it out in and outside of Okinawa prefecture. By analyzing these results quantitatively, I have estimated the potential market share of Okinawan agricultural product cultivated by recycled water.

(2) Trend in GAP and a case study from Spain, advanced country of GLOBAL G.A.P. acquisition

In order to investigate what is necessary in increasing GAP certified farms, I have researched the fundamental concept of GAP, its domestic and international trend, and the possible factors that hinders its acquisition. Adding to that, I have also interviewed the people concerned about the local agriculture in the region of Almeria, southern Spain, where GLOBAL G.A.P. plays a significant role in the local agriculture, and I considered this result.

3. RESULTS AND DISCUSSION

(1) In the test marketing, majority of the consumers showed a positive impression on the products cultivated by recycled water, just by showing an information panel with some illustration. The result of the survey conducted in and outside Okinawa prefecture showed that the provision of information about recycled water leads to the understanding of the necessity of the project, and that it adds value to the products. Furthermore, it was found out that the evaluation of the recycled water products was strongly influenced by the consumer's willingness to buy local product and their capacity to accept new technologies. The estimate of the market share has showed that it would not affect the sales of Okinawan agriculture even if all Okinawan agricultural product is substituted with the recycled water products. From the above results, it can be said that most consumers would not have a negative images toward the use of recycled water.

(2) In the region of Almeria, there was an effective system for GAP, where each community members were able to share the concept and the purpose of GAP very well. The producers were well supported by the local Agricultural Cooperative Union as well. For instance, there were professional agricultural instructors for the producers and the Union also pays the fee for the GLOBAL G.A.P. acquisition. This effectively motivates the producers to gain the GLOBAL G.A.P. certification. The case study of Spain shows that Okinawa should also promote GAP as a whole community. It is important, that the community has a system where the producers can have a network where they can support each other, in order to promote the acquisition of the GAP certification.

目次

序章 本研究の課題と方法	1
第1節 問題意識	1
第2節 課題と方法	3
第1章 沖縄県農業の現状分析	4
第1節 沖縄県農業の経営資源	4
第1項 農業生産の推移	4
第2項 農業労働力の推移	8
第3項 耕地面積の推移	10
第4項 農業用水の問題	11
第5項 沖縄県農業の VRIO	13
第2節 沖縄県農業の市場	16
第1項 沖縄農産物の市場	16
第2項 市場をとりまく環境の変化	19
第3項 沖縄県農業の競争環境	23
第3節 沖縄県農業の競合分析	26
第1項 沖縄県農業の強み	26
第2項 沖縄県農業の弱み	27
第3項 沖縄県農業にとっての脅威	28
第4項 沖縄県農業にとっての機会・可能性	29
第2章 再生水利用の農産物に対する市場の反応	31
第1節 沖縄県の再生水事業の概要	31
第2節 再生水農産物に対する消費者の懸念	34
第3節 実証販売に見る消費者の反応	34
第1項 実証販売の概要	34
第2項 アンケート調査票	38
第3項 アンケート調査結果の分析	38
第4節 沖縄県内市場への影響の推定	41
第1項 アンケート調査票と調査の概要	41
第2項 アンケート調査結果の概要	45
第3項 再生水利用農産物の潜在市場シェアの推定	50

第4項 消費者セグメント分析.....	61
第5節 県外市場への影響の推定.....	65
第1項 アンケート調査票と調査の概要.....	65
第2項 アンケート調査結果の概要.....	67
第3項 再生水利用農産物の潜在市場シェアの推定.....	69
第4項 消費者セグメント分析.....	85
第6節 結果の考察.....	86
第3章 GAPの普及と沖縄県農業.....	89
第1節 GAPをめぐる動向.....	89
第1項 GAP制度の背景.....	89
第2項 GAP普及の世界的な動向.....	90
第3項 GAP普及の国内の動向.....	91
第2節 GAPの概要.....	92
第1項 GAPの考え方.....	92
第2項 GAP導入による成果.....	94
第3節 GAPの導入と推進.....	96
第1項 GAP導入の手順.....	96
第2項 GAP推進の背景.....	97
第3項 GAP推進の課題.....	97
第4節 GAP導入の先進事例.....	98
第1項 スペイン農業の概要.....	98
第2項 スペインにおけるGAP普及の背景.....	101
第3項 スペインにおけるGAP普及の成果.....	103
第5節 沖縄県農業へのGAP普及推進のために.....	104
結章 まとめ—新しい沖縄県農業の形—.....	107
参考文献.....	109
付属資料.....	114
謝辞.....	140

序章 本研究の課題と方法

第 1 節 問題意識

農業とは、私たちが生きていくために欠かせない活動である。その活動は、時代に合わせて形を変えながら今日まで受け継がれてきており、今後の私たちの生活を考える点においても重要なテーマの 1 つである。現在、その農業を取り巻く状況には、様々な課題が存在している。今後、その課題のために国内の農業が衰退すれば、農産物は外国からの輸入に頼らざるを得ず、価格の不安定化や外交的な問題など、さらに様々な問題に直面せざるを得ない。よって、今後はさらに、日本の農業のあり方や対策について考える必要がある。

その中でも沖縄県は、農業で成長する余地を大いに残している地域であると考えられる。例えば、国内で唯一亜熱帯気候に属することから、冬春期を効果的に狙えば、県外市場に向けた作物の生産・出荷で大きく成長することが出来る。また、その温暖な気候のためにハウス内の加温を必要としないため、暖房費も要らず、地球温暖化防止に沿った野菜生産が可能である。国内の大消費地からは離れているものの、沖縄県内における地産地消の推進や、海外輸出についても他府県に比べて東南アジアに近いという立地が強みである。このような可能性を持つ沖縄県の農業であるが、他府県に比べて整備が遅れ、雨頼みの不安定な生産活動が依然として行われており、その生産性は今、十分であるとは言えない。沖縄県の農業が今後より発展するためには、どのようなことが必要なのだろうか。

沖縄本島中南部地域は約 7,000ha の農地を有しており、県内の大消費地である那覇市や空港・港湾という流通拠点に近い立地条件を活かして、野菜や果樹、花卉類の生産が盛んに行われている農業振興地域である。一方で、水源整備率は約 4 割、灌漑整備率は約 2 割と県内の他地域と比べても大幅に低く、不安定な農業生産を余儀なくされている（沖縄県南部農林土木事務所, 2017）。しかし、地形的な問題や、自然環境への影響を鑑みると、今後、ダムのような大規模な水源開発を行うことは困難な状況がある。

そこで、沖縄県本島南部において、ダムに替わる新たな水源として、再生水の農業利用が検討されている。再生水とは、下水処理場で処理され海へ流されている放流水を、さらに膜ろ過・紫外線消毒して農業用に使えるようにした水のことである。再生水は世界中で利用されており、アメリカ・カリフォルニア州では約 60 年以上前から再生水が農業に利用されているが、健康被害は報告されていない。

しかし、再生水を利用して栽培した作物について、どれほど安全管理や科学的な証明がなされたとしても、元々が下水放流水ということで不安を感じる消費者がいれば、買い控え等の問題、いわゆる風評被害が生じる可能性がある。再生水農業利用の事業計画についても、この風評被害という点が懸念され、計画推進の課題となっている。

このため、沖縄県再生水利用検討委員会では、4 カ年かけて再生水の利用可能性を検討してきた。平成 27 年度には「リスクコミュニケーション検討部会」が設置され、再生水の安全性を消費者にどう伝えるかという「リスクコミュニケーション」のあり方について議論された。国内で再生水の農業利用に

関して消費者の理解を得るという取り組みは、この計画が初めてであり、現在も手探りの状況で様々な調査が進められている。

私は、地球環境学舎のインターンシップ研修として、2016年8月から約4ヶ月、沖縄県にてこの再生水の農業利用検討計画に関わった。その中で、生産者の方や行政の方の協力も得ながら、再生水を利用して栽培した作物の実証栽培や、実証販売調査などに携わった。実証販売調査では、再生水利用作物を実際に直売所で販売して消費者の反応を見るとともに、その場でアンケート調査を実施した。加えて、販売の場で調べられる消費者の反応は限られているので、その調査とは別に、販売以外の場でも消費者の再生水利用作物に対する反応や市場影響が調べられるようなアンケートを作成し、沖縄県内及び県外の大消費地を対象に実施した。これらの調査・分析結果は、沖縄県再生水農業利用計画へと還元された。

また、沖縄県の農業が今後さらに発展するために、海外市場を視野に入れるのならば、水源確保の問題以外にも取り組むべきことがある。それが農産物の安全性や品質のシステム管理である。国内では国産の農産物は安全だと見られる傾向が強いが、海外では日本の農産物は必ずしも安全とは見られていない。というのも、その農産物の安全性を保証する根拠がない為である。今、農産物の安全性や品質を根拠づける世界的な認証制度として、GLOBAL G.A.P.という認証規格がある。GLOBAL G.A.P.認証は世界中で普及が進んでおり、2017年10月現在、世界18万以上の経営体で取り組まれている。しかしながら、国内ではまだ450件程度しか取り組まれていないと言われている（GAP普及推進機構/GLOBAL G.A.P.協議会 Website「GLOBAL G.A.P.認証経営対数の推移」）。今後、海外の市場開拓や農業ビジネスの成長のためには、GAPの取り組みが要求されると考えられ、沖縄県においてもGAPの普及が望まれる。そうした中で、前述の再生水は、GLOBAL G.A.P.認証の水質の基準を満たしており、再生水の農業利用は、沖縄県農業がGLOBAL G.A.P.認証を導入する第一歩にも繋がる。

このGLOBAL G.A.P.認証の取得農家の数が世界一多く、農協でも組合員のGLOBAL G.A.P.認証の取得率が100%となっているのが、スペイン南部のアルメリア地方である。アルメリア地方は、ヨーロッパ最大の夏野菜生産地であり、認証取得で差別化を図ることで農産物の輸出額を大きく伸ばし、農業ビジネスが急成長している地域だと言われている（一般社団法人日本生産者GAP協会, 2016）。また、アルメリア地方は半砂漠気候に属し、水不足が課題である点や温暖な気候である点などで、沖縄県南部地域と類似している。沖縄県もアジア市場を中心とする海外市場への輸出促進を考えるなら、先進地としてアルメリア農業を事例とするのが相応しいと考え、2017年11月から約1ヶ月、現地調査に赴いた。スペインでGLOBAL G.A.P.認証が普及した背景について焦点を当て、現地の農業関係者らにインタビューを行い、今後の沖縄県の農業を考える材料とした。

本稿は、こうした沖縄県および国内の大消費地、スペインで行った調査・研究の成果を取りまとめたものである。なお、再生水利用作物の実証販売調査と沖縄県内での消費者へのアンケート調査については、沖縄県再生水利用検討委員会の実施主体である沖縄県南部農林土木事務所の協力のもと、株式会社碧コンサルタンツでの私のインターン研修の中で行われたものである。全国的なアンケート調査は、JSPS 科研費 JP25340141（研究代表者 吉野章）の助成を受けて行われたものである。また、スペインでの現地調査は、京都大学学際融合教育研究推進センター森里海連関学教育ユニットの平成29年度インターンシップ補助金の助成を受けて行われたものである。

第2節 課題と方法

本稿の目的は、沖縄県農業に再生水を導入し、それを足掛かりとして GAP の普及を図るといった沖縄県の農業が目指すべき新たな形と、その可能性を検討することである。このために、以下の3つの課題を設定した。

第一に、沖縄県農業の課題と可能性を検討する。沖縄県農業の可能性について、特定製品のブランド力に着目した研究は多くあるものの、県全体の農業を俯瞰した研究は少ない。そこで、沖縄県農業について、企業分析の定石である3C分析のフレームワークに沿って検討することを試みる。すなわち、沖縄県農業の持つ経営資源と、取り巻く外部要因の現況と変化を分析し、今後の沖縄県農業に対する脅威や機会・可能性を評価する。この課題については、第一章で取り上げる。

第二に、再生水を利用した沖縄県産農産物に対する消費者の反応を明らかにし、今後消費者にどのようにアプローチすれば再生水利用の農産物が受け入れられるかを考察する。すなわち、沖縄県産農産物の販売市場のうち、県内市場については野菜を対象として、沖縄県で実施した実証販売とアンケート調査結果に基づいた消費者市場分析を行う。県外市場についてはマンゴーを対象として、全国的に実施したアンケート調査結果に基づいた消費者市場分析を行う。それらに基づき、沖縄県が、今後再生水を利用した農産物を市場で販売する際に留意すべき点について示す。この課題については、第二章で取り上げる。

第三に、沖縄県で GAP の普及推進を図るうえで求められる課題を明らかにする。GAP という取り組みについて、国内では依然として認知度は低く、導入事例も少ない。さらに、GAP の普及推進のみならず、GAP そのものに関する研究も少ない。よって本研究ではまず、GAP の基本的な考え方、GAP をめぐる国内外の動向、並びに GAP 推進の課題について、一般的情報を整理する。その上で、GLOBAL G.A.P.認証の認証取得農家が世界で最も多く、GLOBAL G.A.P.認証を強みに大きく農業を発展させているスペイン南部アルメリア地方の農業を先進事例とし、現地での農業関係者へのインタビュー調査の結果を加えて、沖縄県に GAP 推進を図るための要件を検討する。この課題については、第三章で取り上げる。

以上の結果をもとに、終章では新たな沖縄県の農業の形を指し示し、今後の展望について述べたい。

第1章 沖縄県農業の現状分析

沖縄県農業と言うと、さとうきびや果樹栽培の印象が強いが、それだけではない。沖縄県は、国内で唯一、県内全域が亜熱帯気候に属することや、地理的条件を背景に、その農業は他府県の農業とは異なる特徴を持っている。沖縄農業を本土農業と対比した際の特徴は、梅木（1991）が次のように整理している。第一に、沖縄農業は水田農業ではなく、基本的に畑作農業として展開している。第二に、亜熱帯気候の影響で本土とは異なる作目構成を取っている。第三に、本土市場から遠隔に位置するため、生産物の輸送・販売上の不利性を背負っている。第四に、商品生産農業として後発的性格を持っている。

これらの特徴も参考に、本章では、沖縄県農業の今後の可能性を指し示すために、沖縄県農業の3C分析を行う。3C分析とは、企業経営と市場との関係性を理解するためのフレームワークで、内部要因である自社（Company）と、外部要因である市場（Customer）、競合（Competitor）の関係性を明らかにするものであると説明されている（Web マーケティングメディア ferret Website「3C分析とは」）。この考え方をを用いて、沖縄県農業の方向性を整理する。

第1節 沖縄県農業の経営資源

第1項 農業生産の推移

沖縄県は、国内で唯一、県内全域が亜熱帯気候に属した地域である。沖縄県における農産物の生産は、温暖な気候や長い日照時間などの恩恵により作物栽培可能期間が長く、冬春期の端境期を活かした県外消費地への供給産地となっている。ゴーヤやトウガンの生産量は全国トップであり、その他オクラやらっきょうなども沖縄県の特産品として親しまれている（表1）。

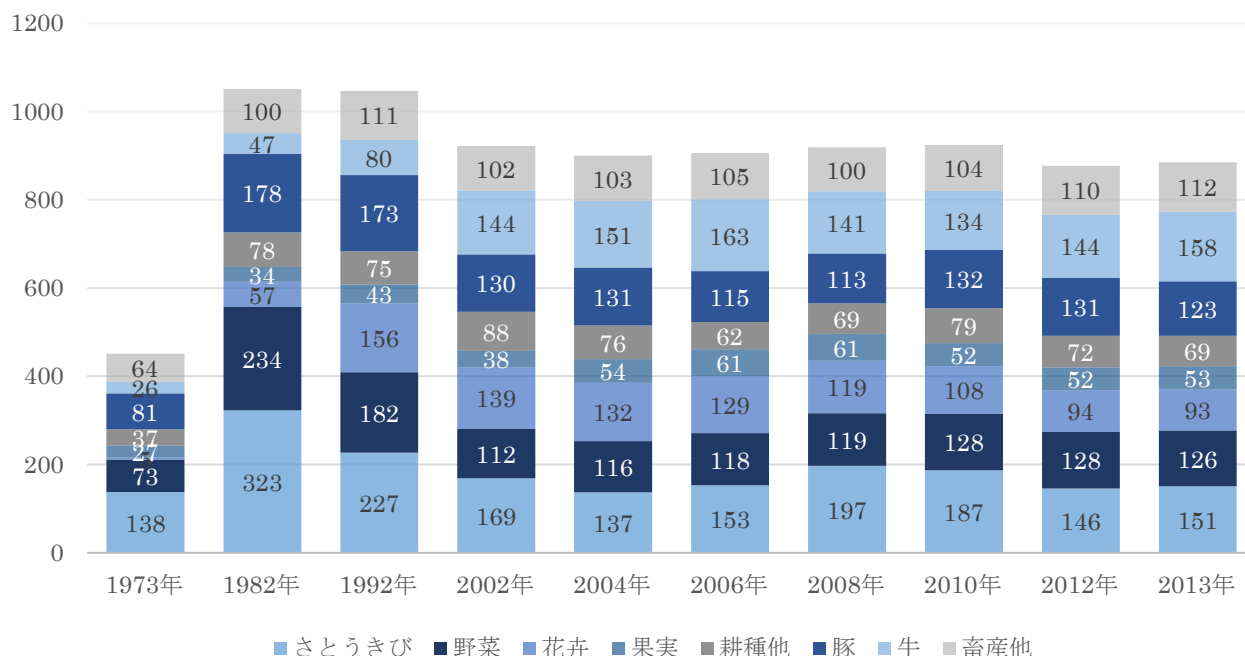
表1 沖縄農産物の主要品目の全国シェア

	年産	全国 順位	収穫量(t)		県／ 全国 (%)	備考	
			沖縄県	全国			
ゴーヤ	2012年	1位	7,151	22,361	32.0	2位:鹿児島県	3位:宮崎県
トウガン	2012年	1位	2,731	11,515	23.7	2位:愛知県	3位:岡山県
オクラ	2012年	3位	1,184	12,295	9.6	1位:鹿児島県	2位:高知県
らっきょう	2012年	5位	639	11,696	5.5	1位:鹿児島県	2位:鳥取県
さやいんげん	2013年	5位	1,940	41,300	4.7	1位:千葉県	2位:福島県
かぼちゃ	2013年	9位	3,290	211,800	1.6	1位:北海道	2位:鹿児島県

出所) 農林水産省「地域特産野菜の生産状況」(ゴーヤ、トウガン、オクラ、らっきょう)

農林水産省「野菜生産出荷統計」(さやいんげん、かぼちゃ)

農業産出額に関しては、2013 年の沖縄県の農業産出額は 885 億円であり、近年はほぼ横ばい状態である（図 1）。但し、1982 年や 1992 年に比べると減少しており、その中でも特に、さとうきびや野菜の産出額の減少が大きく、ほぼ半減している。



出所）農林水産省「生産農業所得統計 都道府県別累年統計」

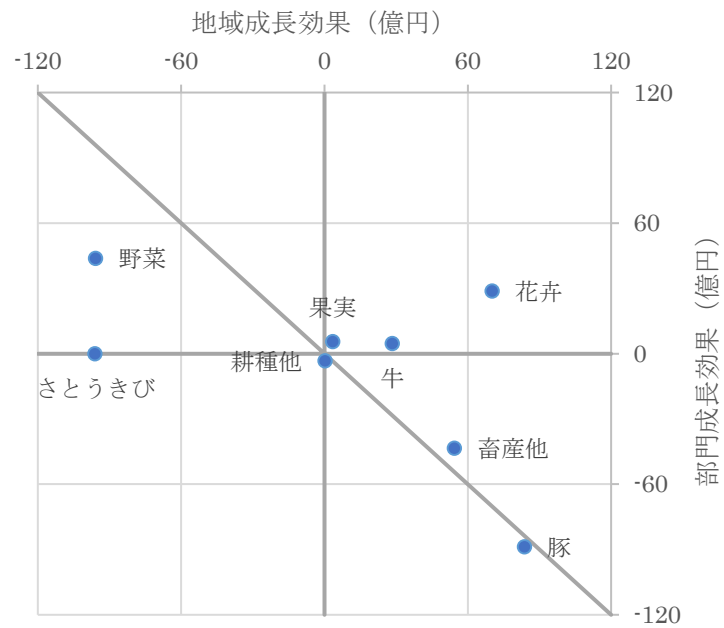
図 1 沖縄県の農業産出額の推移（単位：億円）

この動きを全国の部門別の変化と比較して要因分解した。すなわち、 t_0 年次と t_1 年次の比較において、全国の農業総産出額の変化率を R_0 、全国の部門 i の産出額の変化率を R_i 、沖縄県の部門 i の変化を $\Delta x_i = x_{i,t1} - x_{i,t0}$ とすると、以下のような要因分解ができる。

$$\Delta x_i = [x_{i,t0}(R_i - R_0)] + [x_{i,t1} - x_{i,t0}(1 + R_i - R_0)]$$

右辺第一項は、全国的な部門の変化による伸び（部門成長効果）で、これがプラスであれば、全国的に伸びている部門であり、その成長に支えられた形で、沖縄県の当該部門が拡大したと考える。右辺第二項は、この部門成長効果を差し引いた変化（地域成長効果）で、これがプラスであれば、全国的な部門の変化を差し引いた沖縄県独自の伸びということになる。

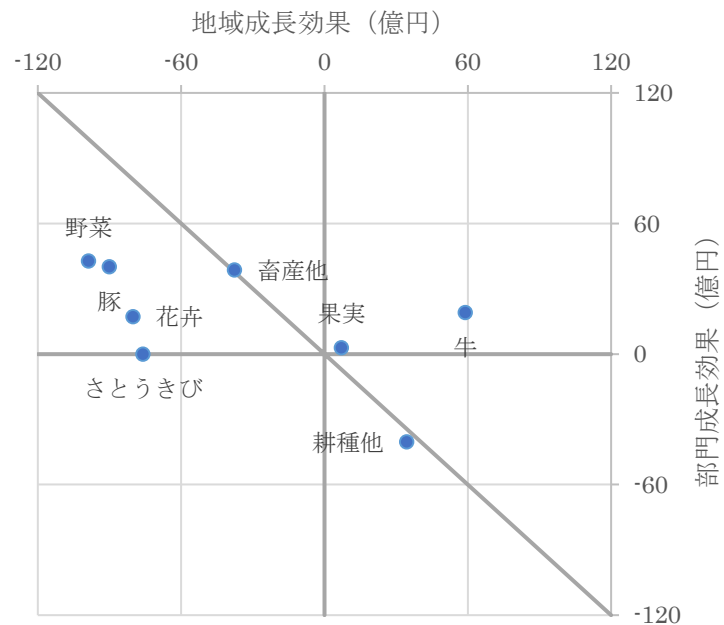
図 2 に、 $t_0=1982$ 年、 $t_1=1992$ 年の部門別農業産出額の変化を示した。この期間、全国的に花卉部門の成長がみられたが、沖縄県はそれを上回る成長をして、農業産出額を支えた。一方、この時期は、全国的に野菜が伸びた時期であるが、沖縄県の野菜は相対的にも絶対的にも低下している。ただし、さとうきびは全国的動きが参考にならないので、全国の変化率を 0 として、すべて地域成長効果として示している。



出所) 農林水産省「生産農業所得統計」

図 2 沖縄県の部門別農業産出額の変化の要素分解 (1982-1992 年)

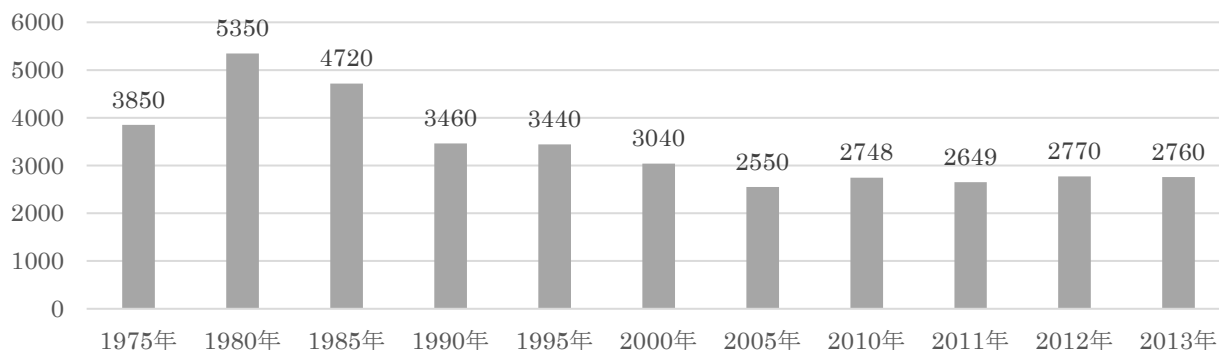
同じく、図 3 は、 $t_0=1992$ 年、 $t_1=2013$ 年の部門別農業産出額の変化を示した。花卉と豚における沖縄県の後退が顕著で、代わって牛の伸びが大きい。そうした中で、野菜は依然として相対的な後退を見せている。



出所) 農林水産省「生産農業所得統計」

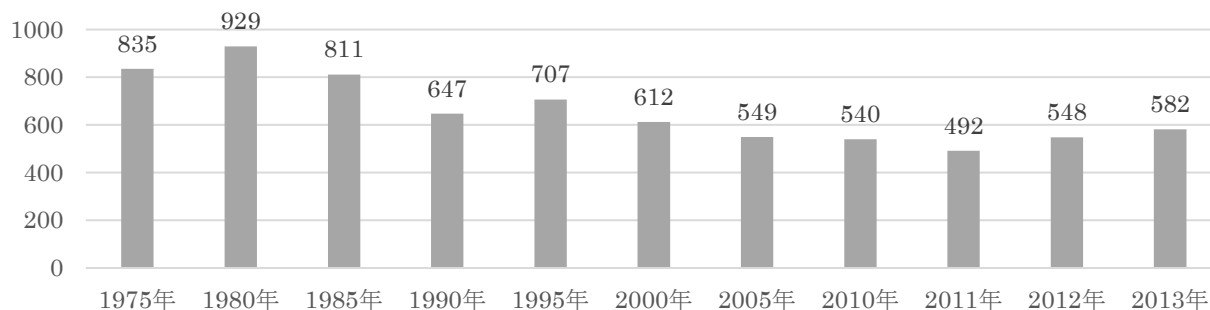
図 3 沖縄県の部門別農業産出額の変化の要素分解 (1992-2013 年)

こうした沖縄県農業における野菜部門の後退は、清水（2004）による、1980年代の円高の進行の中で輸入農産物が増加し、県産野菜と競合するようになったためであるという指摘がある。実際、1980年以降、沖縄県の野菜の作付面積は減少している。2013年の野菜の作付面積は2,760haで、1980年の5,350haに比べて半減した（図4）。これに伴い、2013年の野菜の収穫量についても58,200tと、1980年の92,900tに比べて約4割減少した（図5）。



出所) (2005年以前) 沖縄総合事務局「園芸・工芸農作物市町村別統計書」
(2010年以降) 作付面積: 農林水産省「農林水産統計」、収穫量: 沖縄県園芸振興課資料

図4 沖縄県の野菜の作付面積の推移（単位：ha）



出所) (2005年以前) 沖縄総合事務局「園芸・工芸農作物市町村別統計書」
(2010年以降) 作付面積: 農林水産省「農林水産統計」、収穫量: 沖縄県園芸振興課資料

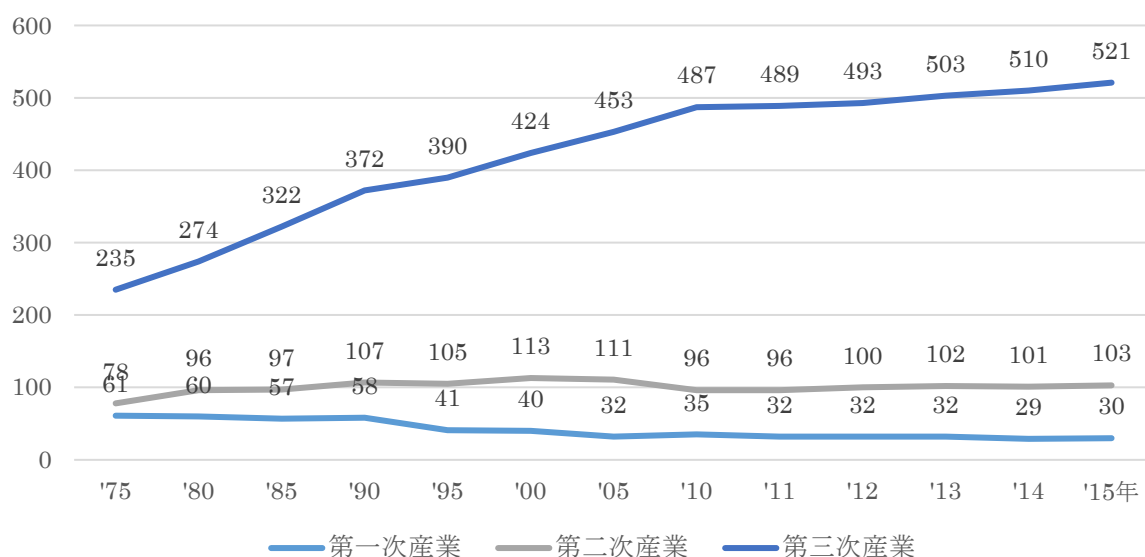
図5 沖縄県の野菜の収穫量の推移（単位：百トン）

沖縄県の亜熱帯という温暖な気候を活かした冬春期における夏野菜の生産は、他府県の端境期にあたり、県外市場への出荷において大きな市場可能性を持つと考えられる。しかし、現状では沖縄県における野菜の生産は後退している。野菜生産振興における現状の問題点として、坂本（2009）は気候の影響や病害虫の発生による生産の不安定さや栽培技術の不安定さ、輸送コストの高さを挙げている。沖縄県野菜が市場競争力を持つためには、その生産供給体制を見直す必要があると言える。

第2項 農業労働力の推移

今日、国内では全国的に、農業の後継者不足が叫ばれている。全国的に人口減少、少子高齢化も進んでいる一方で、沖縄県は近年の人口増加率が東京都に次いで高く、15歳未満人口の割合も17.2%と全国で最も高いなど、人口増加が著しい地域である（総務省統計局 Website「人口推計（平成28年10月現在）」）。では、沖縄県における農業労働力についてはどうだろうか。

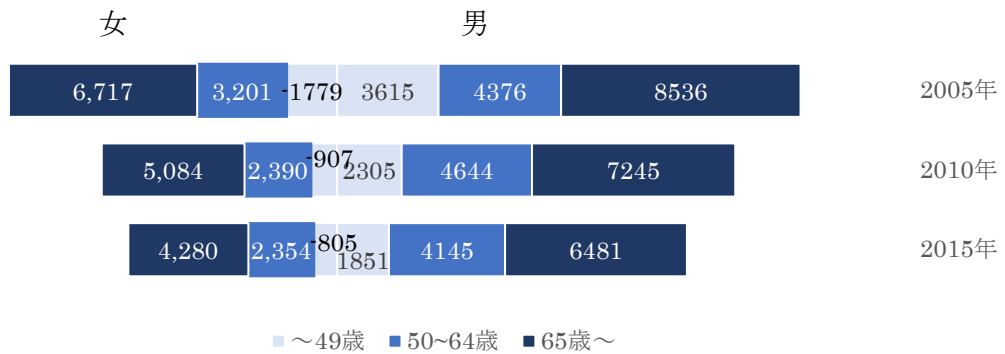
まず、沖縄県における産業別就業者数の推移を見ると、観光産業の発展を背景に、第三次産業の就業者数が大きく伸びている。一方で、第一次産業の就業者数は1980年に比べて2015年には半減しており、近年も横ばいの状態が続いている（図6）。しかし、2015年の第一次産業者数の割合は、全国平均の約3.6%と比較して（総務省統計局 Website「平成27年労働力調査年報」）、沖縄県は約4.6%となっており（図6）、絶対数が少ないながら割合は高く、第一次産業は沖縄県にとって、全国と比較して相対的に重要な産業である。



出所）沖縄県 Website「労働力調査」

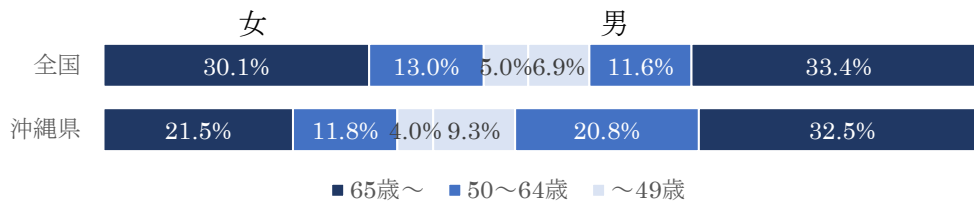
図6 沖縄県における産業別就業者数の推移（単位：人）

さらに、沖縄県の性別・年齢別の農業就業人口の推移を見ると、全国的な傾向と同じように高齢化が進み、若い労働力が減少しているが（図7）、それでも沖縄県の場合、65歳未満の男性の農業労働力の割合が依然として高い（図8）。沖縄県は、もともと農業就業人口のうち、男性の割合が高く、女性の割合が低い地域で、さらに若い農業就業者が残っていることによる。これは、沖縄県民の就業先として第二次産業の少なさと第三次産業の多さに左右されているものと推測されるが、少なくとも農業部門に限れば、今後の成長につなげられる特徴である。沖縄県の青年新規就農者数も増加傾向にあり（図9）、沖縄県の農業労働力に対する期待は高い。



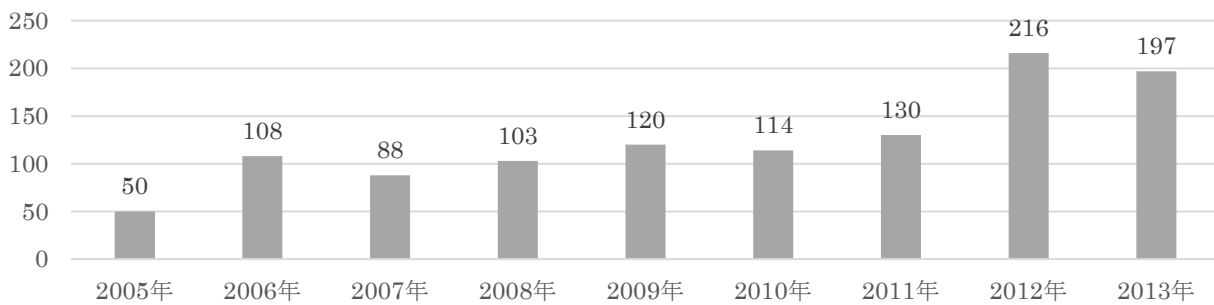
出所) 農林水産省「農林業センサス」

図 7 沖縄県の年齢別農業就業人口の推移（販売農家、単位：人）



出所) 農林水産省「農林業センサス」

図 8 沖縄県の農業就業人口の年齢別構成比の特徴（販売農家）



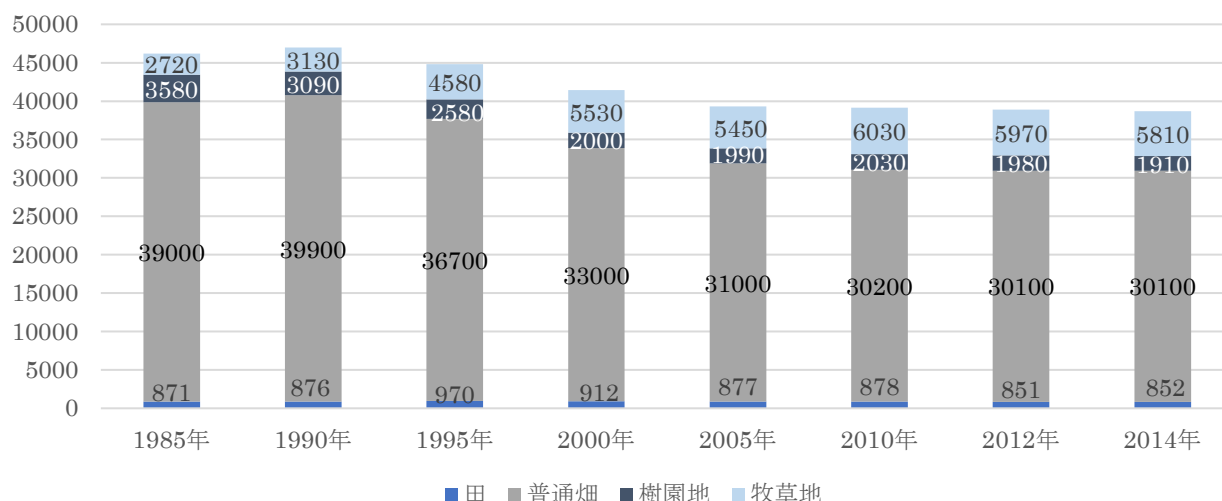
注) 15～39 歳までの青年農業者で、年間農業従事日数が 150 日以上である者の数を示している。

出所) 沖縄県 Website「沖縄県の農業 沖縄県営農支援課資料」

図 9 沖縄県の青年新規就農者数の推移（単位：人）

第3項 耕地面積の推移

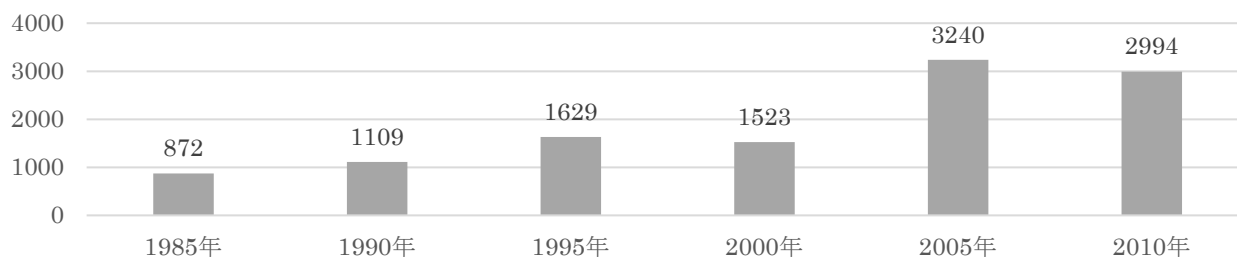
沖縄県における2014年時点の耕地面積は38,700haで、全体として減少傾向が続いている（図10）。耕地面積は農業生産基盤整備に伴い拡大してきたが、都市化の進展や耕作放棄地の増加等を背景に、1990年頃を境に減少傾向で推移している。地目としては、沖縄農業は畑作農業中心で、そのほとんどが普通畑である。その背景として、台風や強い季節風などの気象条件や、河川が少なく水不足になりやすいことなどが挙げられている（内閣府沖縄総合事務局農林水産部 Website「沖縄農業の特色」）。



出所) 農林水産省「長期累年 耕地及び作付面積統計」
 注) 四捨五入のため、合計とその内訳は必ずしも一致しない。

図10 沖縄県の耕地面積の推移（単位：ha）

一方で、図11より沖縄県の耕作放棄地は近年増加傾向にある。2010年段階での沖縄県の耕作放棄地率（耕作放棄地面積／耕作放棄地面積＋総農家の経営耕地面積）は10.5%で、全国的には低い水準にあるが（矢挽, 2015）、近年の高齢化や人口増加による宅地転用の圧力が強く、積極的な農地保全への取り組みが望まれている。現在、日本全体で耕作放棄地の増加が懸念され、これに対して、集落営農や認定農業者への農地の集積が図られているが、沖縄県の場合、集落営農の数は県全体で6件と極端に少ない（矢挽, 2015）。これは、日本の農地政策が水田を基軸に組み立てられている中で、水田が少ないという沖縄県の特殊な条件もあるが、いずれにせよ、沖縄独自の農地保全への取り組みが必要であることは間違いないであろう。



出所) 農林水産省「農林業センサス」

図 11 沖縄県の耕作放棄地面積の推移 (単位: ha)

また、沖縄県の土壌は、沖縄の気候・地質・地形条件等により生成された特徴的な土壌で、一般的には有機物が乏しく、農業に良好な耕土とは言い難い（内閣府沖縄総合事務局 Website「沖縄の農」）。そのため、施肥などの改良を必要とするが、肥料を効かすには適度な土壌水分が必要であり（久場, 2009）、農業用排水などの農業インフラ整備が求められる。しかしながら、平成 24 年度末の沖縄県における圃場整備率は 59.3%に留まっている（沖縄総合事務局農林水産部土地改良課 Website「沖縄の農業農村整備」）。但し、現段階でも、沖縄県農業の土地生産性は、全国平均と比較して高くなっており（表 2）、その経済価値は十分に備えていると言える。

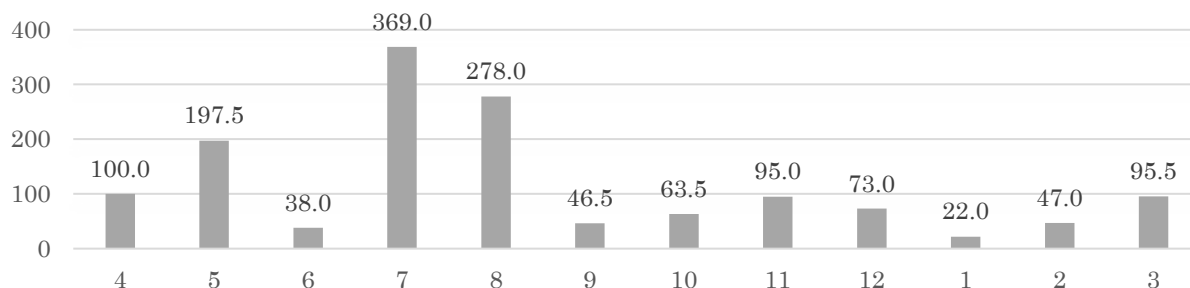
表 2 沖縄県の農業生産性

区分	沖縄県	全国	対全国比
農業労働生産性 (円/ha)	863	686	125.8%
農業固定資産生産性 (円/千円)	610	333	183.2%
経営耕地生産性 (千円/10a)	49.0	47.0	104.3%

出所) 沖縄総合事務局「第 44 次沖縄農林水産統計年報」(2014 年値)

第 4 項 農業用水の問題

沖縄県は年降雨量が約 2,000mm と多雨地域であるにもかかわらず、降雨が梅雨や台風時に集中するので、水を安定的に確保するのが難しい地域である。沖縄県の年間の降水量の約 45%が 7～8 月に集中しており、特に秋冬期にかけての水不足の危険性が高まる（図 12）。



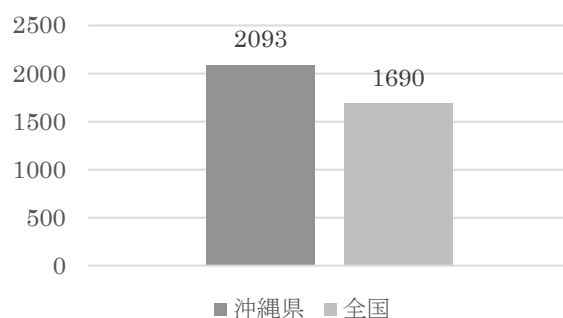
出所) 気象庁沖縄气象台 Website「過去の気象データ」参照の上、筆者作成

図 12 沖縄県の月別降水量 (2015 年)

また、沖縄県本島には大小 300 余りの河川があるが、島嶼面積が小さく低い山岳からなる地形条件のために、流路延長が短く勾配が急であるという特徴を有している。このため、降水は海域への流出が早く、水資源を利用しにくいという課題がある。

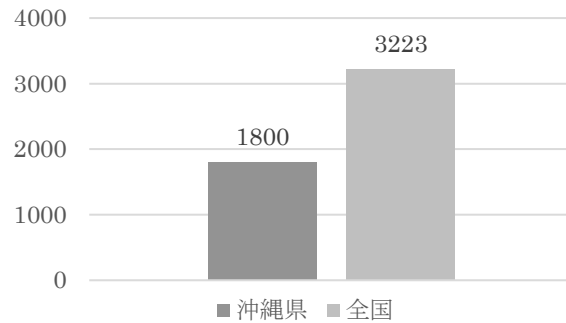
この状況を背景に、安定した水源を確保するため、沖縄県では、畑地帯集水利用や地下ダムなど独自に発展した水源開発技術によって様々な工夫が為されてきた。これまで沖縄本島には、北部に 9 つのダム、中部には 2 つのダムが設置されているものの（沖縄県 Website「沖縄県のダム一覧」）、人口が集中し、農業振興地域でもある南部地域には地理的条件からダムの増設が難しい。加えて、本島北部地域に位置する山原（やんばる）という地域は、多くの国際的希少種や固有種の生息地であり、世界的に見ても生物多様性保全上重要な地域であることから、自然環境保全を考慮すると北部地域でこれ以上のダム開発を行うことは難しいと考えられる。

さらに、沖縄県は上記の土地・地形条件に加えて、人口密度が高いため、1 人当たりの水資源量が限られている地域である。沖縄県の年平均降水量は全国平均より高いものの（図 13）、1 人当たりの水資源量は全国平均の約半分となっている（図 14）。沖縄県の人口や観光客数は増加が続いており、水需要は今後も増えていくと予想され、水需給は依然として不安定な要素を抱えている。



出所) 平成 27 年度版日本の水資源の現況 (国土交通省)

図 13 沖縄県の年平均降水量 (mm/年)



出所) 平成 27 年度版日本の水資源の現況 (国土交通省)

図 14 沖縄県の 1 人あたり水資源量 (m³/人・年)

そのような沖縄県において、沖縄本島中南部地域は約 7,000ha の農地を有しており、県内の大消費地である那覇市や空港・港湾といった県外・海外への流通拠点に近い立地条件を活かして、野菜や果樹などの生産が盛んに行われている農業振興地域である。その一方で、水源整備率は約 4 割、灌漑整備率は約 2 割と他地域に比べて低く、依然として不安定な農業生産を余儀なくされている (沖縄県南部農林土木事務所, 2017)。地形的な制約や、自然環境への影響を鑑みても、今後ダムや地下ダムのような大規模な水源開発を行うことは困難な状況で、ダムに代わる新たな水源の確保が望まれている。

農業の中でも特に野菜や果樹の生産には、多くの水が必要になる。沖縄本島中南部の中で地下ダムから水を供給できない地域では、現在でも降った雨水をタンクに貯めたり、遠くまで農業用水を取りに行ったりして、農業が営まれている。これは生産者にとって大きな負担となっており、雨頼みの農業は計画的な生産が出来ない原因ともなっている。

安定した水源の不足は、特に野菜部門や果樹部門の維持・拡大の妨げとなっている。沖縄県農業の主な農産物となっているさとうきび栽培は、栽培の際に水をあまり必要としないが、収益性は高くない。より収益性の高い野菜や果樹の生産を生産者が望んでも、安定した水源の不足からそれが出来ないという生産者の声も聞く。農業への新規参入においても、土地はあるが、水源が整備されていないために就農が難しいという事例もある。この農業用水不足の問題は、沖縄県農業の課題の根底にあるもので、水資源の確保は、沖縄県農業を考えるにあたって非常に重要な問題である。

第 5 項 沖縄県農業の VRIO

ここまでは、沖縄県農業における労働力、耕地、水資源といった基本的な経営資源について考察してきた。沖縄県農業の新たな可能性を検討するにあたって、市場競争力の観点から、これらを含む沖縄県農業の経営資源を再評価したい。ここでは、ジェイ・B・バーニー (2003) が提唱する VRIO という経営戦略論のフレームワークを用いる。

VRIO とは、その主体が保有しているリソースや経営資源がどの程度優れているのかを判断するためのフレームワークであり、企業の内在価値を調べる以下の 4 つの要素の頭文字をとったものである。表 3 のように、その主体が持つリソースに対して以下のような問いに答える形で、内部資源の有効活用度を確かめることが出来ると言われている（Educate.co.jp Website「実践的用語解説 VRIO」）。

V：経済価値（Value）に関する問い

ーその企業の保有する経営資源やケイパビリティは、その企業が外部環境における脅威や機会に適応することを可能にするか。

R：稀少性（Rarity）に関する問い

ーその経営資源を現在コントロールしているのは、ごく少数の競合企業だろうか。

I：模倣困難性（Inimitability）に関する問い

ーその経営資源を保有していない企業は、その経営資源を獲得あるいは開発する際にコスト上の不利に直面するだろうか。

O：組織（Organization）に関する問い

ー企業が保有する、価値があり希少で模倣コストの大きい経営資源を活用するために、組織的な方針や手続きが整っているだろうか。

表 3 VRIO フレームワーク

価値があるか	希少か	模倣コストは大きい	組織体制は適切か	競争優位の意味合い
No	-	-	-	競争劣位
Yes	No	-	-	競争均衡
Yes	Yes	No	-	一時的競争優位
Yes	Yes	Yes	No	持続的競争優位（資源が成果に繋がらない）
Yes	Yes	Yes	Yes	持続的競争優位（資源が成果に繋がる）

出所）ジェイ・B・バーニー（2003）

上記では企業を対象としているが、このフレームワークを用いて沖縄県農業の持つ経営資源を評価する。

まず、第 1 項で見た気候条件について、沖縄県の温暖な気候を活かした冬春期における夏野菜の生産は、県外産地の端境期にあたり、需要が高いと考えられることから、その経済価値は十分に備えていると言える。さらに、沖縄県は国内で唯一県全体が亜熱帯気候に属しており、冬春期に生産可能な作物の幅が広いという点は、国内農業における稀少性として挙げることが出来る。この恵まれた条件は国内では模倣困難であるが、ハウスの保温技術の向上を背景とした他府県産地における生産は脅威であり、その困難性は今後危ぶまれる要素である。また、高収量である野菜の作付面積や収穫量は近年低迷しており、その温暖な気候を活かすことが出来る生産体制が十分に整備されているとは言えず、競争優位の意味合いでは一時的競争優位に位置し、強みであり固有だと言える。

第 2 項の労働力について、沖縄県の第一次産業就業者数割合は全国平均に比べて高く、第一次産業就

業者の中でも 65 歳以下の男性の割合が高いなど、その経済価値は十分に備えていると考える。さらに沖縄県は、国内でも珍しく人口増加率や若年層の人口割合の高さが顕著で、今後の農業労働力に対する期待について稀少性を持つ地域である。また、この特徴は、少子高齢化の進む国内の他地域には模倣困難な特徴である。但し、農業の担い手に関する取組はなされているものの、農業就業人口数全体は減少傾向にあるので、これらの労働力を活かす為の組織体制については課題が残っている。よって、沖縄県農業の労働力は、競争優位の意味合いでは資源が成果に繋がらない持続的競争優位に位置し、強みであり固有だと言える。

第 3 項の耕地について、沖縄の土壌は特徴的で、一般的には有機物が乏しく、農業に良好な耕土とは言い難い。生産活動の為には施肥などの改良を必要とするが、圃場整備は十分とは言えず、耕作放棄地も増加傾向にある。しかし、土地当たりの労働生産性や耕地生産性は全国と比較して高く、経済価値は十分備えていると言える。但し、この特徴に稀少性は小さく、他地域における模倣も困難ではない。よって、沖縄県農業における耕地は、競争優位の意味合いでは競争均衡に位置し、強みであると言える。

第 4 項の農業用水について、沖縄県では水を安定的に確保するのが難しく、1 人当たりの水資源量も少ない。沖縄県中南部地域の水源整備率は約 4 割で、灌漑整備率は約 2 割であるなど、特に沖縄県南部では農業用水不足が深刻で、沖縄県農業発展の課題となっており、経済価値を満たしているとは言えない。よって、沖縄県農業における農業用水は、競争優位の意味合いでは競争劣位に位置し、弱みだと言える。

また、これらの経営資源に加えて、沖縄県の市場立地条件も沖縄県農業を考える際の重要な要素である。県内市場やアジアという海外市場を考えた時、輸送コスト削減や鮮度保持の点で、沖縄県農業は他地域に比べて大きな経済価値を持っていると言える。これは国内の他地域にはない稀少な特徴であり、この立地条件を補填出来る技術開発の可能性はあるものの、模倣は困難であると言える。但し、この点についても、地産地消の推進や海外輸出促進の為に様々な取組が始められているが、発展途上であり、競争優位の意味合いでは資源が成果に繋がらない持続的競争優位に位置し、強みであり固有だと言える。

以上を表 4 のようにまとめた。やや強引な評価も含まれるが、沖縄県農業の持つ経営資源の評価において、沖縄県農業の弱みとして、特に農業用水不足が深刻であることは間違いないであろう。また、沖縄県においては、いずれの経営資源についても、その弱みを克服し、強みを生かすための組織体制の難点が指摘されており、沖縄県農業が持続可能な競争優位性を持つには、こうした点の強化も必要である。

表 4 沖縄県農業の保有資源の VRIO 分析

保有資源	経済価値	稀少性	模倣困難性	組織体制	競争優位の 意味合い	強みか弱みか
気候条件	○	○	△	×	一時的競争優位	強みであり固有
労働力	○	○	○	×	持続的競争優位	強みであり固有
耕地	○	×	—	—	競争均衡	強み
農業用水	×	—	—	—	競争劣位	弱み
市場立地	○	○	○	△	持続的競争優位	強みであり固有

出所) 筆者作成

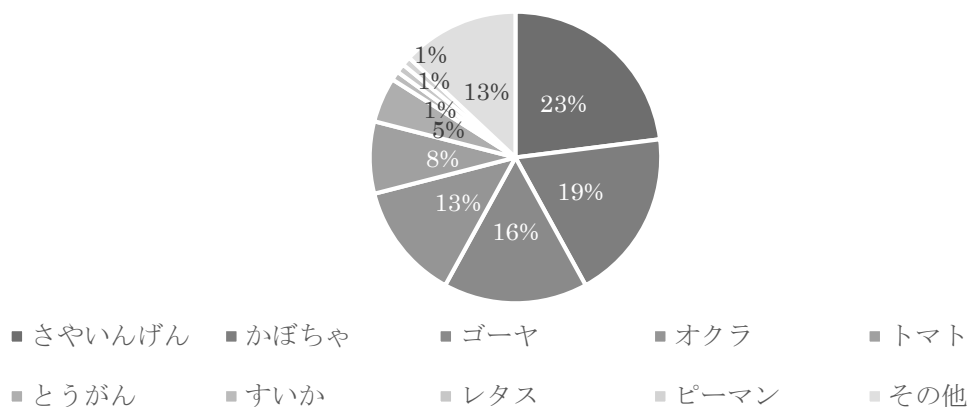
第2節 沖縄県農業の市場

第1項 沖縄農産物の市場

次に、沖縄県農業の外部要因である市場環境について、県外市場・県内市場・海外市場という3つの視点から考える。

(1) 県外市場

県外市場について、沖縄県産農産物の県外出荷は約70～80%が関東市場への出荷であり(新里, 2010)、その他は大阪や名古屋などの大消費地が中心である。県外出荷の作目構成を2015年のJAおきなわ取扱分の出荷額で見ると、その額が大きい順に、さやいんげん、かぼちゃ、ゴーヤ、オクラがあげられ、その4品目で全体の約7割を占める。その後、トマト、とうがん、すいか、レタス、ピーマンなどの夏野菜が続いている(図15)。このうち、ゴーヤについては消費者の健康志向を受けて人気が高まり、1993年以降県外出荷が増加してきたものの、近年では生産技術の向上を背景に茨城県や宮崎県などでも栽培され、他県産地との競争が激化していると指摘されている(琉球新報, 2017年5月6日)(沖縄総合事務局農林水産部生産振興課, 2015)。



出所) 沖縄県農林水産部「沖縄県の園芸・流通」

図15 沖縄県 野菜品目別県外出荷割合(2015年)

しかし、沖縄県野菜の県外出荷量及び出荷額は、近年は少し回復傾向にあるものの、2000年以前に比べると大きく減少している(表5)。県外市場における他産地との競争については、特に鹿児島県や宮崎県といった九州南部地域の産地や、海外からの安価な輸入農産物との競合が考えられる。九州南部地域は沖縄県と同様、温暖な気候を強みにマンゴーなどの果実栽培が盛んで、ハウス等の保温技術も進歩していることから、本州の端境期を狙った出荷の際に今後さらに競合を強めることが予想される。また、安価な輸入農産物は一定の消費者に需要があり、国内農産物にとって脅威である。県外市場における立場を維持するために、沖縄県における農業生産体制の強化は急務であると言える。

表 5 沖縄県の野菜の県外出荷量及び出荷額の推移（JA おきなわ取扱分）

区分	1995 年	2000 年	2005 年	2010 年	2011 年	2012 年	2013 年
出荷量（千トン）	13.0	12.0	5.6	4.4	4.2	4.9	5.6
出荷額（億円）	50.1	40.7	26.0	24.4	23.4	24.5	26.5

出所）沖縄県農林水産部「沖縄県の園芸・流通」

（2）県内市場

県内市場においては、沖縄県産農産物はその割合の多くを占めており（表 6）、県内市場で沖縄県産農産物が非常に重要な位置を占めていることが分かる。果物の取扱量はフィリピン産が沖縄県産を上回っているものの、金額に換算すると沖縄県産が最も大きな割合を占めており、県内市場において沖縄県農産物の市場価値は高いと考えられる。但し、沖縄県は他府県と海を隔てた遠方に位置しているにも関わらず、その食糧自給率は約 30%（農林水産省 Website「平成 26 年度の都道府県別食糧自給率（カロリーベース）」）で、依然として食料の多くを遠方からの農産物に頼っているのが現状である。特に、気温が高く台風が多い夏秋期には県内市場における県産野菜の割合が低く（図 16）、夏秋期に向けた優良品種の開発・普及や、生産技術の向上等により生産拡大することが求められている（内閣府沖縄総合事務局農林水産部 Website「平成 28 年度 沖縄農林水産業の情勢報告」）。地産地消に対する消費者の意識の高まりや、沖縄県における人口や観光客数が増加傾向にある背景も踏まえると、県内市場における沖縄県産農産物の需要は今後さらに強まると予想される。

表 6 沖縄中央卸売市場青果部産地別取扱高順位（2015 年）

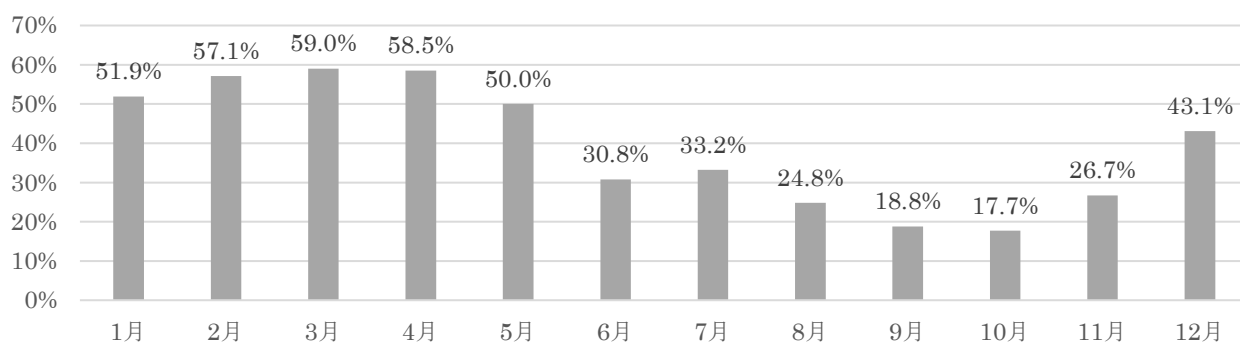
【野菜】

順位	生産地	数量(t)	割合(%)	順位	生産地	金額(千円)	割合(%)
1	沖縄県	19,777	40.3	1	沖縄県	5,128,350	48.1
2	北海道	5,649	11.5	2	北海道	790,627	7.4
3	鹿児島県	5,042	10.3	3	鹿児島県	588,770	5.5
4	中国	3,156	6.4	4	中国	489,822	4.6
5	長崎県	2,543	5.2	5	長崎県	484,895	4.6
6	群馬県	1,924	3.9	6	長野県	456,606	4.3
7	長野県	1,822	3.7	7	熊本県	416,069	3.9
8	宮崎県	1,757	3.6	8	宮崎県	359,415	3.4
9	熊本県	1,577	3.2	9	群馬県	349,464	3.3
10	佐賀県	1,342	2.7	10	福岡県	289,146	2.7

【果物】

順位	生産地	数量(t)	割合(%)	順位	生産地	金額(千円)	割合(%)
1	フィリピン	3,456	31.3	1	沖縄県	1,211,273	32.5
2	沖縄県	2,343	21.2	2	フィリピン	745,919	20.0
3	青森県	987	8.9	3	青森県	390,236	10.5
4	熊本県	887	8.0	4	アメリカ	239,782	6.4
5	アメリカ	699	6.3	5	熊本県	156,414	4.2
6	メキシコ	292	2.6	6	メキシコ	144,740	3.9
7	福岡県	267	2.4	7	宮崎県	111,530	3.0
8	愛媛県	219	2.0	8	福岡県	104,368	2.8
9	和歌山県	216	2.0	9	南アメリカ	57,796	1.5
10	南アフリカ	183	1.7	10	ニュージーランド	55,231	1.5

出所) 沖縄県中央卸売市場「平成 28 年度版 市場概要」



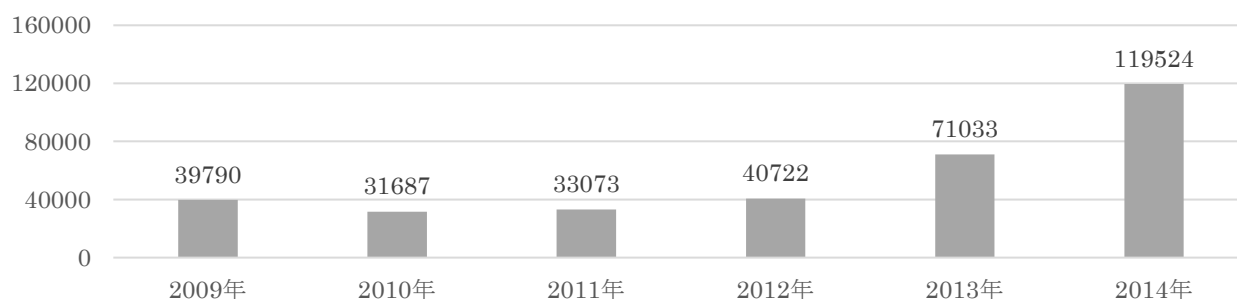
出所) 沖縄県中央卸売市場「平成 28 年市場年報」

図 16 沖縄県中央卸売市場の野菜取扱量に占める県産野菜の割合（平成 28 年）

(3) 海外市場

最後に海外市場について、沖縄県では海外輸出促進のために、海外展開支援や農林水産物輸出支援に関する取り組みが進められており、農産物の海外輸出額は年々増加している（図 17）。一方、国内全体の農林水産物・食品の輸出額を輸出先地域別で見ると、2013 年の輸出総額 5,506 億円のうちアジア地域への輸出額は 4,001 億円と大半を占める（財務省 Website「貿易統計」）。アジア地域の中でも香港、

台湾、中国、タイ、ベトナムへの輸出額が大半を占めており、いずれも沖縄県から近い国々である。にも関わらず、沖縄県からの食料品・飲料の海外輸出額は 28 億円となっており（沖縄地区税関 Website「平成 25 年貿易統計」）、その市場規模は非常に小さく、輸送コストが小さいという強みを十分に活かすことが出来ていない。その元となる農業生産活動の体制の安定が、大前提として必要である。



出所）沖縄地区税関 Website「管内貿易統計」参照の上、筆者作成

図 17 沖縄県からの果実及び野菜の輸出額の推移（単位：千円）

また、国内市場は、高齢化の進行や人口減少の本格化による縮小が見込まれる一方、海外市場は人口増大や各国の経済成長等に伴い、拡大が続くと見込まれており（内閣府沖縄総合事務局農林水産部 Website「平成 28 年度 沖縄農林水産業の情勢報告について」）、その市場機会には期待が大きい。但し、海外市場における他国の農産物との競争も考えられ、温暖な気候であるアジアでは沖縄県産農産物と競合し易く、また沖縄に対するイメージも定着していないため（内閣府沖縄総合事務局総務部調査企画課 Website「沖縄県内企業の海外展開における現状と課題～事例紹介～」）、国内出荷の際とは異なる販売戦略や品質管理の問題を考えていく必要がある。

第 2 項 市場をとりまく環境の変化

前項では、主に沖縄県農産物の市場の現況について考察した。本項では、その市場環境が今後どのように変化していくか考える為に、F・コトラー（1999）が提唱する PEST フレームワークを用いる。

PEST とは、マクロ環境のうち現在ないし将来の事業活動に影響を及ぼす可能性のある要素を把握するために、外部環境を洗い出し、その影響度や変化を分析する手法であると説明されている（情報システム用語事典 Website「PEST 分析」）。PEST 分析では、以下の 4 つの視点で外部環境に潜む影響要因を整理し、その影響度を評価する。

P (Political)：政治的環境要因（法規制、国や地方自治体レベルの決定事項など）

E (Economic)：経済的環境要因（景気、物価、成長率など）

S (Social)：社会的環境要因（人口動態、世間の関心・流行、自然環境など）

T (Technological)：技術的環境要因（新技術の開発・普及、特許など）

(1) 県外市場

まず、県外市場における政治的環境要因としては、TPP（環太平洋経済連携協定）の拡大が挙げられる。TPP とは、アジア太平洋地域において、モノの関税だけでなく、サービス・投資の自由化を進め、人・物・資本・情報の往来を活発化しようという協定だと言われている（内閣官房 Website「TPP とは」）。TPP の拡大によって輸出入の際にかかる関税が引き下げられ、域内の自由貿易が推進されれば、国内に海外産の安価な農産物がさらに流入し、国内の農産物にとって大きな脅威となることは不可避である。

経済的環境要因としては、特に大きな事項として、2020 年開催予定の五輪東京大会が挙げられる。五輪開催は国内に大きな経済影響をもたらす、特に農業に関しては、選手村で提供する食材を通して日本の農産物を世界へアピールする機会ともなる。逆に言えば、日本の農産物に対して世界中の目が集まる場でもある。加えて、第 3 章で詳しく述べるが、例えば 2012 年開催のロンドン大会では、食料調達の基準としてレッドトラクターという英国の GAP 認証制度（農業の認証規格）が採用されており、東京大会に向けても GAP 認証の取組の推進が必要だと考えられている（農林水産省 Website「2020 年オリンピック・パラリンピック東京大会に向けた農業生産工程管理（GAP）の普及状況等に関する調査事業仕様書」）。沖縄県産農産物は県外市場の大消費地である首都圏へも多く出荷されており、沖縄県農業にとってもこの東京五輪は大きな節目になると言える。

社会的環境要因としては、国内における少子高齢化や国産農産物に対する消費者の関心の高まりが挙げられる。国内では少子高齢化に伴う人口減少が進行しており、今後国内市場の縮小が予想される。また、食品事故や食中毒事件などを背景に、農産物の安全性に対する消費者の関心は益々高まっている。国産農産物は、安全性についてこれまで以上に高い信頼度が求められてきており、沖縄県産農産物に対しても例外ではない。市場の縮小と消費者の農産物の安全性に対する関心の高まりによって、県外市場における競争はより厳しいものになると考えられる。

最後に、技術的環境要因としては、輸送技術や鮮度保持技術の改良、生産技術の向上が挙げられる。農産物の輸送技術や鮮度保持技術が向上すれば、沖縄県農業の国内の大消費地からの遠隔地性という弱みが小さくなる。さらに、生産技術が向上すれば、これまで生産が難しかった時期にも生産がしやすくなり、端境期を狙った計画的な生産活動が可能となる。これらを背景に、今後、農産物流通の幅はより広がることが予想される。

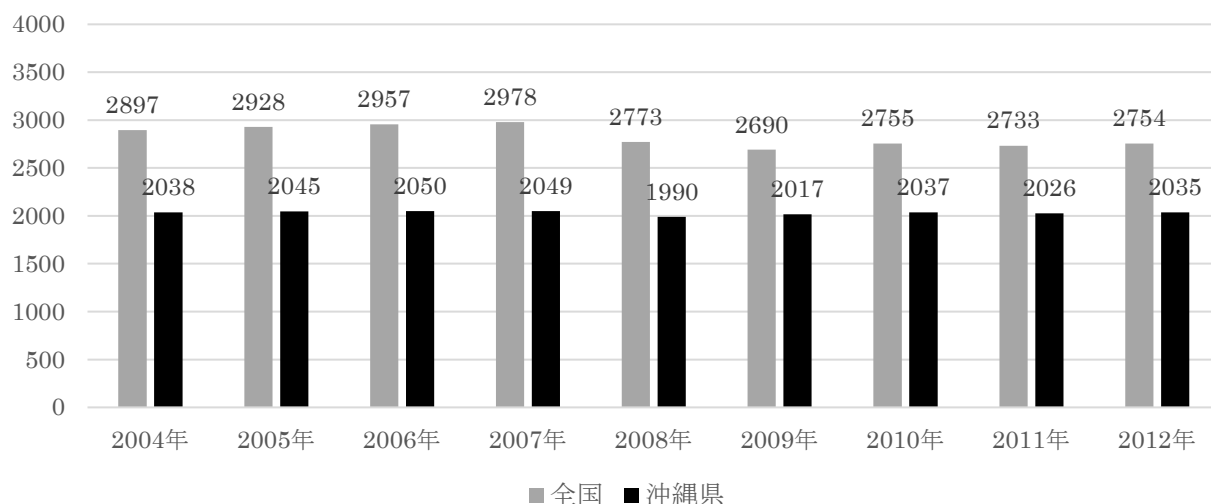
このように、県外市場においては、農産物流通域が益々幅広くなる一方で、海外からの安価な輸入農産物との競争に晒されながらも市場は縮小するという、より厳しい競争環境となることが予想される。その中で競争力を保っていくためには、他産地の農産物との差別化が大きな意味を持つと考えられる。

(2) 県内市場

県内市場における政治的環境要因としては、県内の米軍基地問題が挙げられる。戦後、米国統治下の影響で、沖縄県経済は高度経済成長期における国内の経済発展から切り離されたために、沖縄県では基地依存型の経済構造が形成されてきた（沖縄県 Website「Q&A 米軍基地と沖縄経済について」）。しかし、過重な米軍基地の存在は、産業用地の確保など、地域振興開発を進める上で大きな制約となっている。今後、米軍再編や交渉によって基地返還や兵力削減が進めば、基地への経済依存は低下し、県内に

おける独自の産業振興に繋げることが出来ると考えられる。

経済的環境要因としては、県内の所得水準の低さが挙げられる。全国平均と比較して、沖縄県の一人当たり県民所得水準は依然として低く（図 18）、県内市場における消費者の購買力は県外市場に比べて高いとは言えない。よって、農産物の生産・流通にかかるコストを削減し、いかに農産物価格を高めることなく利益を確保出来るかが、今後の農業発展において重要であると考えられる。この点で、県内市場における沖縄県産農産物は、県外産農産物と比較して、流通の面で大きな強みを持っていると言える。



出所) 沖縄県統計課「平成 24 年度県民経済計算」

図 18 一人当たり県（国）民所得の推移（単位：千円）

社会的環境要因としては、県内消費者の地産地消意識の高まりや沖縄県への観光客数の増加に伴う県産農産物の需要増大が挙げられる。農産物に対する安全安心志向の高まりや、生産者の販売の多様化の取組が進む中で、消費者と生産者を結びつける地産地消への期待が高まっていると考えられている（農林水産省 Website「地産地消推進検討会中間取りまとめ」）。人口や観光客数の増加も後押しして、県内市場における沖縄県産農産物に対する需要は益々大きくなり、市場拡大が期待される。

技術的環境要因としては、生産技術の向上が挙げられる。現状、沖縄県の農業生産体制には依然として多くの課題が存在し、気候の影響に左右される不安定な生産活動が行われている。技術向上によって生産活動の安定化が進めば、沖縄県産農産物の供給量の増加に繋がると考えられる。また、ICT の活用によって生産活動の更なる効率化が進めば、生産者の負担は今後より小さくなり、より高い生産性を持った生産活動も可能になると予想される。

このように、県内市場において沖縄県産農産物は他府県産農産物に比べて流通面で大きな強みを持っており、人口・観光客数の増加や生産技術の向上も後押しして、沖縄県産農産物に対する需要は高まり、市場拡大が予想される。この環境変化に合わせて、沖縄県農業では需要増加に対応できる供給力を整えていくことが今後より重要であり、農業発展に欠かせないと言える。

(3) 海外市場

一方、海外市場における政治的環境要因としても、TPP の拡大が挙げられる。TPP 拡大による関税の引き下げと域内の自由貿易の推進に伴う輸入農産物の増加は、国内市場における国産農産物にとっては確かに脅威である。但し、海外市場においては、TPP の拡大は国産農産物の海外輸出を促進することに繋がり、好機になると言える。加えて、沖縄県では平成 24 年度に農林水産省補助事業として、香港、台湾、シンガポールを対象に青果物（野菜、果実等）と加工品の輸出拡大サポート事業が行われており、市場開拓調査や海外販売促進活動が行われている。これらの背景も後押しして、海外市場への進出に対する障害は今後より小さくなると予想される。

経済的環境要因としては、アジア諸国の経済発展が挙げられる。アジア NIEs や ASEAN 諸国、中国などのアジア諸国の近年の経済発展は目覚ましく、富裕層も増加している。従って、海外市場の拡大とともに、より安全・安心な品質の高い農産物の需要が高まることが予想される。

社会的環境要因としては、アジア諸国の人口増加や日本国産農産物への関心の高まりが挙げられる。アジア諸国の経済発展に伴って人口も増加しており、アジア地域における海外市場は更なる拡大が予想される。また、日本食ブームや食の安全・安心志向も高まりを見せており（内閣府沖縄総合事務局 Website 「沖縄県農業協同組合における農畜産物の輸出の取組について」）、海外市場における国産農産物の市場機会は大いにあると言える。その中でも、沖縄県を訪れる海外からの観光客も年々増加しており、沖縄県の認知度向上に伴い、海外市場における沖縄県産農産物の需要も拡大することが予想される。

技術的環境要因としては、県外市場と同じく輸送技術の向上が挙げられる。海外市場への輸出において、沖縄県は他府県に比べて既に地理的な優位性を持っているが、輸送技術・鮮度保持技術の向上によって、より農産物流通の幅を広めることが可能となることが予想される。

このように、海外市場の拡大や、海外市場への輸出促進要因も後押しして、海外市場における沖縄県産農産物の市場機会は大きな可能性を秘めていると言える。

以上で見た、沖縄県産農産物の市場を取り巻く環境要因を表 7 にまとめる。沖縄県農業を取り巻く市場はますます変化が多く、競争が激化すると考えられる。その状況の中で沖縄県産農産物が競争力を維持していくためには、農業における弱みを克服し、強みを活かすことが出来る生産体制の強化が急務である。また、農産物市場の国際化に当たって、その農産物の安全性や品質を保障する認証制度が今後大きな役割を果たすと考えられるので、海外市場を視野に入れる場合、そのような認証取得のニーズにも対応していく必要があると考えられる。

表 7 沖縄県農産物の市場環境要因

項目	県外市場	県内市場	海外市場
政治的環境要因	TPP 拡大	基地問題	TPP 拡大
経済的環境要因	東京五輪	所得格差	アジア諸国の経済発展 アジア諸国の人口増加
社会的環境要因	少子高齢化 消費者意識の変化	県産農産物への需要増大	日本国産農産物への関心の高まり
技術的環境要因	輸送技術の向上 生産技術の向上	生産技術の向上	輸送技術の向上

出所) 筆者作成

第3項 沖縄県農業の競争環境

さらに沖縄県農業の置かれている競争環境について考える為に、マイケル・E・ポーター（1995）が提唱する 5 Force というフレームワークを用いる。5 Force とは、業界内の競争に影響を与える要因を以下の 5 つに分類し、それぞれの力の強さや関係性を分析することで、業界構造の特徴を明らかにすることが出来るものだと説明されている（SPIWebsite「マーケティング用語集 5F 分析」）。この競争環境についても、県外市場・県内市場・海外市場の 3 つの視点から考える。

1. 既存競合者同士の敵対関係：既存企業間の競争力の強さ
2. 新規参入の脅威：潜在的競争業者の参入可能性の強さ
3. 代替製品・サービスの脅威：代替製品の圧力の強さ
4. 買い手の交渉力：買い手の交渉力の強さ
5. 供給者の支配：原材料の供給業者の交渉力の強さ

(1) 県外市場

県外市場における既存競合者は、沖縄県と同様、温暖な気候を活かした生産を強みとする九州南部地域であると言える。沖縄県に比べて農業生産体制の整備も進んでおり、産地としての競争力も強い。それらの産地との差別化が、県外市場における沖縄県産農産物の競争力に繋がる。

新規参入の脅威としては、海外からの安価な輸入農産物の流入が挙げられる。TPP 拡大を背景に、国内市場への海外産農産物の参入可能性は高まっており、沖縄県農産物にとってもその脅威は大きいと言える。

代替品の脅威としても、冬春期の夏野菜の生産・出荷が、九州南部産農産物や海外の温暖な国々からの輸入農産物に代替される可能性がある。ハウス保温技術の向上により、冬春期の九州南部地域でも栽培出来る農産物の幅が広がり、さらに輸送・鮮度保持技術の向上により、温暖な国々からの農産物輸入も容易になると考えられる。沖縄県農業の温暖な気候を活かした生産という強みが、それらの産地に代替される可能性は大いにある。

県外市場の買い手の交渉力としては、国内の少子高齢化に伴う人口減少によって弱まる傾向にあると考えられる。但し、それでも消費者の食の安全安心などに関するニーズは多様化しており、市場における農産物の選択基準は今後より厳しく、競争も厳しくなると考えられる。

県外市場への供給者としての沖縄県農業の強さとしては、特に冬春期における夏野菜の生産・出荷において大きな力を持っていると考えられる。国内で唯一県内全域が亜熱帯気候に属しているという強みは稀少性がある特徴である。また、表 8 の食品購入意欲度からも、沖縄県産農産物に対する消費者の需要も高いと考えられる。沖縄県へのブランドイメージや冬春期の夏野菜生産が可能であることなど、沖縄県農業は他府県の農業に比べて差別化がしやすく、その中で競争力は十分持ち合わせていると考えられる。

表 8 2014 年魅力度ランキングの主要な評価項目の上位ランキング（47 都道府県）

項目	1 位	2 位	3 位	4 位	5 位
魅力度	北海道	京都府	沖縄県	東京都	神奈川県
観光意欲度	北海道	沖縄県	京都府	東京都	奈良県
食品購入意欲度	北海道	沖縄県	広島県	京都府	香川県

出所) ブランド総合研究所 報道資料

(2) 県内市場

県内市場における沖縄県産農産物の既存の競合は、第 1 項の表 6 の沖縄中央卸売市場青果部産地別取扱高から見るように、主に他府県産農産物であると言える。特に、夏秋期の台風の多い時期には、生産体制の不安定さも相まって沖縄県産農産物の流通量は少なくなり、その供給について他府県産農産物に頼らざるを得ない状況となる。

新規参入の脅威としては、県外市場と同様に TPP 拡大に伴う安価な輸入農産物の流入増加が挙げられる。沖縄県の所得水準は全国平均に比べて依然として低く、農産物購入に際し価格が大きな要因である消費者は多いと考えられる。県内市場への安価な輸入農産物の流入は、県外市場においてよりも脅威であると言える。

代替品の脅威としては、特に九州南部地域で生産される農産物が挙げられる。九州南部地域は沖縄県に近い立地から、沖縄県内市場に参入しやすく、また、生産体制も比較的安定している地域である。但し、地産地消の推進も背景に、沖縄県の消費者にとっての沖縄県産農産物の立ち位置に代替することは難しいとも考えられる。

県内市場の買い手の交渉力としては、その所得水準の低さから強いとは言えない。それでも沖縄県の人口や観光客数は年々増加しており、それらの消費者の影響力は強いと言える。

県内市場における沖縄県産農産物の交渉力は、地産地消の広まりを背景に強いと言える。消費者の中でも地産地消の意識が広まっており、県内市場における沖縄県産農産物の需要は非常に高く、交渉力を十分持ち合わせていると考えられる。

(3) 海外市場

海外市場における既存の競合状況としては、他府県からの輸出農産物や現地国の農産物との競合が考えられる。但し、そもそも沖縄県産農産物の海外輸出について、現段階では依然として市場規模が小さく、競争力を持つためには更なる輸出促進が必要である。

新規参入の脅威としては、TPP 拡大による輸出促進によって、様々な産地の農産物との間での競争が激化することが考えられる。もちろん、沖縄県産農産物にとっても輸出しやすい状況となるが、それは他府県産や他の国々の農産物にとっても同様である。

代替品の脅威としても、他府県産農産物や、温暖な国々からの農産物の進出が挙げられる。海外市場では沖縄県産としてではなく、日本国産農産物として見られる可能性が高く、その意味で他府県産農産物への代替は容易である。また、温暖な気候を活かした生産を強みとする沖縄県農業であるが、海外市場においては温暖な国々からの農産物との競合の中で競争力を保つ必要がある。

海外市場における買い手の交渉力としては、アジア諸国の経済発展や人口増加を背景に、高まっていることが考えられる。また、ヨーロッパ市場では流通の前提となっている農産物の認証規格が、今後アジア市場でも流通前提として求められるようになると予想される。このことから、海外市場の買い手の交渉力は比較的強い影響を持つと考えられる。

海外市場における売り手の交渉力としては、日本食ブームや沖縄県自体の認知度向上に伴い、需要が高く、競争力を持ち合わせていると考えられる。それでも、海外市場においても消費者の食の安全安心意識は高まっており、その際、沖縄県農産物にはその安全性や品質を証明する証拠がない。よって、沖縄県農産物の交渉力は、現状として十分強いとは言えない。

以上を表 9 にまとめる。このように見ると、沖縄県農業を取り巻く環境としては、沖縄県農産物は潜在的な競争力があるものの、海外の安価な農産物や国内の他府県産農産物参入の脅威に晒されており、それらに対抗すべく生産流通体制を整備していく必要がある。また、沖縄県産農産物に対する需要はさらに拡大することが予想され、その需要に対応出来る供給力を整えていくことが、農業生産の維持・拡大のために必要である。

表 9 沖縄県農業を取り巻く 5Force

項目	県外市場	県内市場	海外市場
1. 既存の競合状況	・九州南部地域との競合	・県外産地との競合（特に夏秋の台風期）	・輸出が少ない
2. 新規参入の脅威	・TPP 拡大による輸入農産物の流入	・TPP 拡大による輸入農産物の流入	・TPP 拡大による輸出促進
3. 代替品の脅威	・九州南部地域における生産技術向上 ・輸送、鮮度保持技術を背景とした温暖な国からの輸入	・九州南部地域からの農産物流入	・他府県産農産物 ・温暖な国々からの農産物
4. 買い手の交渉力	・食の安全意識の高まり ・人口減少	・所得水準の低さ ・人口、観光客数増加	・農産物の認証規格の普及 ・アジアの経済発展、人口増加
5. 売り手の交渉力	・冬春期における沖縄県産農産物の需要 ・沖縄県のブランド力	・消費者の地産地消意識の向上	・消費者の安全安心意識の向上 ・日本食ブーム ・沖縄県の認知度向上

出所）筆者作成

第3節 沖縄県農業の競合分析

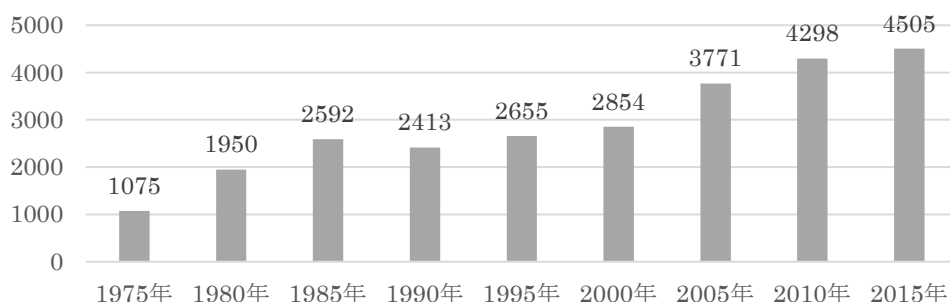
第1項 沖縄県農業の強み

ここまで述べてきた沖縄県農業の経営資源と市場環境を、沖縄県農業の SWOT として再整理する。SWOT とは、強み（Strength）、弱み（Weakness）、機会（Opportunity）、脅威（Threat）のそれぞれの頭文字を取ったフレームワークで、事業機会を導き出すために自社の外部環境と内部環境を整理する手法であると説明されている（tadaconWebsite「SWOT 分析」より）。まず、内部要因として、沖縄県農業の持つ強みを整理する。沖縄県農業の強みは、第1節第5項で行った VRIO 分析をまとめると、大きく次の4点に整理出来る。

1 点目は、温暖な気候である。沖縄県は国内で唯一、県内全域が亜熱帯気候に属しており、年間を通して温暖である。その為、ハウス栽培の際に加温の必要が少なく、暖房費のコストが節減できる。また、冬春期に国内の他府県では栽培出来ない作物が沖縄県では栽培でき、その農産物は県外の端境期を狙って出荷されるなど、冬春期の作物生産において他府県にはない強みがある。農産物構成も多様で、野菜ではゴーヤ、島らっきょう、トウガン、ヘチマ、果物ではパインアップル、マンゴー、パッションフルーツなど、亜熱帯地域らしい作物も多く栽培されており、国内の県外産地には模倣が難しく、固有の強みであると言える。

2 点目は、高い生産性である。沖縄県の生産者一戸当たりの農業生産額は年々増加しており（図 19）、また全国と比較しても土地当たりの農業生産額は高い傾向にあり、効率的な農業生産が行われていると

言える。島嶼地域で他府県に比べてその土地面積の規模は小さいものの、高い農業労働生産性は沖縄県農業の強みであり、今後も期待が持てる要素である。



注) 一戸あたり農業産出額＝農業産出額÷総農家数

出所) 沖縄県 Website「沖縄県の農林水産業 (平成 27 年 3 月)」

図 19 沖縄県の一戸あたり農業産出額の推移 (単位: 千円)

3 点目は、今後の農業労働力である。沖縄県は国内でも珍しく人口が増加している地域であり、特に若年層の人口割合が高くなっている。全国平均と比較しても、沖縄県は 65 歳未満の男性の農業労働力が多く、他府県と比較して農業部門における今後の成長が期待される。新規就農のための支援体制の整備をより進めれば、若年層の労働力は、今後の沖縄県農業の大きな強みになると言える。

4 点目は、海外市場への立地の良さである。沖縄県は国内で最もアジア諸国に近く、その市場への輸出において国内の他地域に比べて輸送コストを抑えられる強みがある。今後、海外市場への輸出を拡大する際に、アジア諸国への近さは輸送コストや鮮度保持の面で大きな強みになると考えられる。

これらの強みは、国内の他の産地には取って代わることが難しいものが多く、工夫次第で沖縄県産農産物は更に市場を拡大することが可能であると考ええる。

第 2 項 沖縄県農業の弱み

同様に、内部要因として沖縄県の農業の持つ弱みを整理すると、大きく次の 3 点が挙げられる。

1 点目は、国内の大消費地からの遠隔地性である。沖縄県は、首都圏など国内の大消費地から遠隔に位置するため、輸送上の不利性を抱えており、輸送コストの低減対策や生鮮品の鮮度保持技術の開発は課題である。さらに、自然的な距離が大きいうことは、市場・流通に関する正確な情報の確保が難しいことにも繋がると言われている (梅木, 1991)。沖縄県は現在、出荷団体が県産農産物を県外出荷する際に要する輸送費の一部を補助する農林水産物流通条件不利性解消事業を実施しており、この不利性を解消するための取り組みを進めている。ただし、この弱みは県外市場を考えた時であり、県内市場や海外市場に限って言えば、強みとして捉えられる。また、県外市場に対しても、端境期における農産物の出荷により、この地理的条件の不利性をある程度克服する可能性があるとも考えられている (梅木, 1991)。

2 点目は、気象条件に左右されやすい点である。沖縄県は他府県に比べて、台風の被害が例年大きい地域であり、農林水産業に深刻な影響を与えている（表 10）。このような異常気象の際にも、耐久性に優れたインフラ整備が重要な課題であるが、第 1 節第 5 項でも見たように、現状その整備は十分とは言えない。また、亜熱帯という気候条件のために、病虫害が周年発生するとともに、発生様相も多様化している。今後さらに地球温暖化が進めば、より効果的な病虫害発生対策が必要となり、それに伴い、農薬使用による人的被害や環境汚染を防止するために、農薬の安全使用・管理の徹底などの取り締まりの強化が必要となる。

表 10 台風発生数と台風被害の推移

	2007 年	2008 年	2009 年	2010 年	2011 年	2012 年	2013 年	2014 年
台風被害報告数(件)	5	4	3	4	5	9	6	5
農作物被害面積(ha)	22,628	5,513	9,394	18,493	32,192	35,065	28,140	27,969
農作物被害施設(件)	861	18	55	48	646	140	15	1,610
農関係被害額(億円)	30.0	4.4	6.0	11.8	74.4	39.8	11.4	34.4

注) 2014 年農作物施設被害件数は、2013 年までと調査方法が異なる。

出所) 沖縄气象台、沖縄県農林水産部資料

3 点目は、農業用水不足の問題である。第 1 節第 5 項の VRIO 分析で見たように、沖縄県農業の弱みは農業用水不足であることは明らかである。農業振興地域における灌漑整備率の低さは不安定な生産活動に繋がり、沖縄県農業の発展を妨げる要因となっている。この水不足問題の解決に取り組むことで、沖縄農業の生産体制は大きく改善すると考えられる。

第 3 項 沖縄県農業にとっての脅威

次に、第 2 節で見た外部要因を元に、沖縄県農業にとっての脅威を整理すると、大きく次の 2 点が挙げられる。

1 点目は、輸入自由化や五輪開催を契機とした、農産物市場の国際化である。作物の種類にもよるが、価格が最も大きな購入要因である消費者は一定数存在する。輸入自由化による国内市場への海外の安価な農産物の流入は、沖縄県農業にとって大きな脅威だと言える。また、第 3 章で詳しく触れるが、世界的には農産物の安全性や品質を保障する認証制度の取得が流通の前提条件として広まりを見せている。沖縄県農業も海外市場への輸出を視野に入れるなら、その市場のニーズに合わせた生産流通体制の整備は課題であると言える。

2 点目は、農業生産技術の向上による国内の他府県産との競合である。例えば、温暖な気候を活かした生産を行っている沖縄県農業は、ハウス保温技術の向上を背景に、冬春期の端境期における出荷において他府県農業との競合を強めることとなる。生産技術の向上は沖縄県農業にとっても好機となるが、亜熱帯という国内で稀少な気候条件という強みを固有に活かすことが難しくなる可能性がある。このことは、沖縄県農業にとって大きな脅威だと言える。

第4項 沖縄県農業にとっての機会・可能性

同様に、今後沖縄県農業にとっての機会・可能性を整理すると、大きく次の2点が指摘出来る。

1点目は、沖縄県産農産物に対する需要の増加である。県内市場においては、県産農産物は輸入コストや鮮度の点で大きな強みとなり、沖縄県の人口や観光客数が年々増加していることも考えると、地産地消を進めることには市場機会として今後大きな可能性があると考えられる。また、観光客数の増加は沖縄県の認知度向上に繋がり、沖縄県に対する長寿・健康といったブランドイメージと相まって、海外市場における沖縄県農産物の需要も強まる可能性が考えられる。また現状、県外市場では冬春期の端境期に沖縄県産農産物の需要があるものの、その時期に水不足という背景もあり生産出荷が不安定で、その需要に対応出来ていないことが推測される。このような需要に合わせて供給できる生産体制を整備することが出来れば、沖縄県農業は大きく成長する可能性を秘めている。

2点目は、農産物の輸送技術や鮮度保持技術が向上すれば、遠隔地への出荷の不利性も小さくなり、農産物流通の幅がより広がることが予想される。国内市場の縮小が懸念される中、経済成長が著しいアジア諸国を中心とする海外市場への農産物輸出は、今後大きな可能性を持つと考えられる。その際、国内の中でもアジアに近いという沖縄県の立地は大きな強みとなり、海外市場への輸出拡大によって沖縄県農業は大きく成長する可能性を持つと考えられる。

以上をまとめると、表11のようになる。温暖な気候やアジア市場に近い立地といった強みを活かして、需要増加が考えられる市場機会を狙えば、沖縄県農業は大いに発展出来ると考えられる。しかし、現段階では、沖縄県農業の不安定な生産体制、農業用水不足といった弱みが障害となり、その強みを活かすことが出来ていない。例えば、新たな農業用水資源を確保出来れば、生産基盤が安定し、計画的な農業生産活動が可能となる。そのため、沖縄県農業では再生水の農業利用が提案されている。その利用可能性の検討については、第2章で取り上げることとする。

表 11 沖縄県農業のSWOT分析

強み (Strength)	弱み (Weakness)
・ 亜熱帯という温暖な気候 ・ 高い生産性 ・ 今後の農業労働力に関する期待 ・ アジア市場への立地の近さ	・ 国内の大消費地からの遠隔性 ・ 気象条件に左右される不安定な生産体制 ・ 農業用水不足
機会 (Opportunity)	脅威 (Threat)
・ 沖縄県産農産物に対する需要の増加 ・ 輸送や鮮度保持の技術向上による流通域の拡大	・ 輸入農産物の国内への流入増加 ・ 流通前提条件としての認証制度の普及 ・ 他府県における生産技術の向上

出所) 筆者作成

加えて、沖縄県農業に対する脅威への対策も必要となる。海外農産物も含む市場の競争激化が予想される中で、沖縄県農産物が十分に競争力を保っていくためには、市場のニーズに対応する戦略や、他産地との差別化が必要である。今後更なる国際化が予想されるアジアの農産物市場では、流通の前提条件として GLOBAL G.A.P.認証などの農産物に関する認証規格が普及すると考えられる。また、国内他府県に先駆けた GAP 認証普及は、沖縄県農産物の差別化戦略ともなる。そこで本稿では、沖縄県農業における GAP 認証の普及推進について考えたい。この点については、第 3 章で取り上げる。

第2章 再生水利用の農産物に対する市場の反応

沖縄県の農業用水不足問題を解決するために、現在、沖縄県南部の農業振興地域において再生水の農業利用が計画されている。再生水という安定した水源の確保は、生産体制が不安定だという沖縄県農業の弱みを克服し、沖縄県の農業振興へと繋がる新たな可能性を秘めている。しかし、再生水の安全性がいくら保障されていようと、再生水で栽培した農産物に不安や抵抗を感じる消費者がいれば、沖縄県産農産物全体に風評被害が生じる可能性がある。こうした風評被害に対する生産者側の不安が、再生水技術の導入と利用の妨げになる。再生水の水質や生成技術に関する研究は多く為されているものの、再生水の農業利用に関する消費者意向研究はまだ始まったばかりで、実際に国内で再生水利用の農産物を販売調査した例もない。本章では、沖縄県農業の新たな形として再生水の農業利用を提案する為に、再生水利用の農産物に対する市場の反応について調査した結果をまとめる。

第1節 沖縄県の再生水事業の概要

沖縄本島中南部地域に位置する糸満市は、県内の大消費地である那覇市や空港・港湾という流通拠点に近い立地条件を活かして、野菜や果樹、花卉類の生産が盛んに行われている農業振興地域である。しかし、糸満市北部地区においては、安定した農業用水の水源が確保出来ず、計画的な農業生産活動が困難であり、農業経営に他地域との格差が生じている状況である（沖縄県農林水産部南部農林土木事務所, 2017）。

一方、沖縄本島中南部地域では、1日に約30万 m^3 の下水処理水が海へと放流されており、再生水として再利用している量は、約1,500 m^3 /日と1%に満たない（表12）。そこで沖縄県は、「再生水利用による沖縄型水循環システム導入可能性調査」と称し、糸満市北部地区をモデル地域として、新たな水源確保を目的に、下水処理水を農業用再生水にして利活用する検討を進めている（沖縄県南部農林土木事務所, 2015）。2015年には、国土交通省の下水道革新的技術実証事業（B-DASH）を受け、1,000 m^3 /日の再生水プラントが糸満市浄化センター敷地内に作られ、再生水の技術基準の策定に関する運転データの取得やシステム性能性に関する検討を目的に、糸満市や京都大学、民間企業等を交えた共同研究が開始されている（日本下水道新聞社, 2017）。

表 12 沖縄本島中南部の都市下水道の処理水量

処理場名	年間日平均流入下水水量 (m ³ /日)	再生水量 (m ³ /日)	再利用用途
那覇浄化センター	135,990	1,181	トイレ用水、街路樹散水
宜野湾浄化センター	96,810	-	-
具志川浄化センター	24,520	-	-
西原浄化センター	8,000	-	-
糸満市浄化センター	10,998	300	せせらぎ水路
計	276,318	1,481	-

出所) (糸満市以外) 沖縄県流域下水道維持管理年報 (平成 27 年度)

(糸満市) 糸満市浄化センター処理月報 (平成 24 年度)

再生水は現在、世界 80 ヶ国以上で利用され、新たな水資源として注目されている。その水質や生成過程は用途によって異なり、水洗用水や工業用水、環境用水、農業用水、直接飲用水など、様々な用途に利用されている。国内でも一部、再生水の農業利用が行われているが、再生水が直接人の口に入らない水稻中心の利用であり (田中・浅野, 2006)、生食用野菜等の栽培に利用することを主目的としている事例は見当たらない (山下, 2011)。

糸満市北部地区に導入が検討されている再生水は、一般の下水処理場で行われている二次処理 (主に有機物と浮遊物質の除去) に、さらに限外ろ過 (UF 膜) 処理と紫外線消毒 (UV) を行って生成されるものである。細菌類や濁質の除去に効果的な UF 膜技術と、強い消毒効果を確保しても残留性や副生成物の懸念なくウイルスを不活性化出来る UV 技術を組み合わせることによって、病原リスクが極めて低く、生食用の野菜類に直接灌漑しても安全性が保たれる水の供給が可能になり ((株) 西原環境 Website 「平成 27 年度 B-DASH プロジェクト実証事業」)、ISO ガイドラインにおける「とても高い水質の下水処理水」以上の水質となり、生食用作物の農業灌漑へもバリアなしに使用できるとされている (沖縄県南部農林土木事務所, 2017)。その水質は、機械でのモニタリングによって一定に保たれ、加えて下水道革新的技術実証事業 (B-DASH) で定められた運転管理水質基準に沿って定期的な検査が行われることによって、安全性が保たれている。もちろん、全ての病原微生物の濃度を監視することは不可能であるので、糸満市の再生水では、ISO のガイドラインに沿って「糞便性大腸菌群」あるいは「大腸菌を含む耐熱性大腸菌群」を微生物濃度の指標として監視することが提案されており、栽培する農作物の衛生面を考慮して、農作物に応じた下水処理方法や灌漑方法が検討されている (沖縄県農林水産部南部農林土木事務所, 2017)。

また、再生水の農業利用には様々な利点がある。第一に、安定して水源が確保出来る点である。再生水は、家庭から出た排水を処理した下水処理水が元であるため、雨の少ない時期にも量的に安定した水源を確保できる (大塚他, 2013)。農業用として再生水を利用することは、人口・観光客数の増加を背景としたダムの水需要の増加とも競合することなく、将来にわたる持続可能な水源が確保出来る。

第二に、低エネルギー、低コストでの利用が可能な点である。海洋淡水化技術は、水から塩を取り除く必要があるため、非常に大きなエネルギーを必要とする。再生水は、海洋淡水化技術よりも大幅に低コストでの利用が可能であると試算されており、生産者が利用しやすいという利点を持っている。

第三に、栄養塩類を肥料成分として活用出来る可能性を持つ点である。下水処理水には、窒素やリン、カリウムなどの栄養塩類が河川などの環境水と比較して高い濃度で含まれており、肥料成分として有効活用することが期待されている（沖縄県農林水産部南部農林土木事務所, 2017）。糸満市の再生水には、これらの栄養塩類が残されており、化学肥料低減の期待も大きい。ただし、作物の種類や成長段階によって必要な窒素やリンは変化するため、作物に準じた施肥管理や計画的な利用が必要だと考えられている。

第四に、環境に与える負荷が小さい点である。再生水プラントは面積が小規模で、約 30m×約 10m の大きさのパイロットプラントで約 1000 m³/日の処理能力を持つ（写真 1）。建設にかかる期間も短く、ダムのように水源開発のために大規模な工事が必要としない（表 13）。さらに、海へ放流される下水処理水には栄養塩類が多く、沿岸の富栄養化の一因となって、沖縄県の観光資源ともなっているサンゴ礁生態系に無視出来ない影響を及ぼす。このため、下水処理水を再生水として活用することは、サンゴ礁島嶼の生態系保全に寄与することにも繋がる（環境省, 2015）。



出所) 筆者撮影

写真 1 糸満市再生水パイロットプラント

表 13 再生水とダム、海洋淡水化施設の比較

	再生水プラント	地下ダム(県南部地区)	海洋淡水化施設
水源開発工事	小規模	大規模	大規模
施設必要面積	小規模	大規模	大規模
運転コスト	低	低	高
気候の影響	無し	有り	無し

出所) 筆者作成

第五に、GAP に取り組むことに繋がる点である。農業に関する世界的な認証規格である GLOBAL G.A.P.認証の認証項目の中には水質管理項目があり、糸満市の再生水はその基準を満たす管理された水となっている。再生水を農業利用することは、沖縄県農業が GLOBAL G.A.P.認証取得を目指す第一歩ともなる。

このように、様々な利点を持つ再生水の農業利用であるが、現在国内では、再生水の利用用途は修景用や河川維持用がほとんどを占め、農業利用は非常に少ない。国内において農業に再利用される下水処理水は、未だ農業用水全体の約 0.02%、下水処理水発生量の約 0.08%に過ぎないと言われている（濱田他, 2011）。特に、生食用野菜等の栽培に利用することを主目的とした再生水の農業利用は、糸満市北部地区において国内初の実用化が目指されているところである。

第2節 再生水農産物に対する消費者の懸念

再生水農業利用の事例は国内ではまだ数が少ないものの、現在、世界中では様々な形で再生水が利用されている。特に、アメリカ・カリフォルニア州では約 60 年以上前から再生水が農業利用されているが、再生水を原因とする健康被害は報告されていない。しかし、再生水の安全性がいくら保障されていようとも、再生水の由来が下水処理水ということから、消費者がその安全性を十分に理解出来ずに再生水利用作物に対して抵抗や嫌悪感を抱くことが懸念されており、計画推進の課題となっている。沖縄県南部地域における再生水農業利用に対する消費者の風評被害が広まれば、再生水利用の農産物自体だけでなく、沖縄県産農産物全体にも風評被害が及ぶ恐れがある。沖縄県では、約 20 年前にも再生水を農業利用する取り組みが沖縄県南部島尻地区で計画されていたが、こうした懸念の為に中止になった事例がある（山下, 2011）。

但し、こうした懸念はあくまで可能性の話である。再生水に関しては、沖縄県において一部新聞等で紹介されただけで、一般市民に十分には周知されていない段階にある。消費者が再生水の農業利用の取り組みについて情報を与えられた時、どのような反応を示すのかを調べた事例は少ない。大塚他（2012）は、住民アンケート調査で実在する川に下水処理水を導入するという仮想的な状況を提示し、河川環境改善用途における下水処理水の利用に対する受容性を評価した。また、三輪他（2016）は、市民向けアンケート調査を行い、再生水に関する情報提供と再生水利用野菜の購買に対する態度との関連性を分析した。

このうち、三輪他（2016）の結果は、再生水を利用した野菜の購買に際して、主に再生水の「蓄積性化学物質」や「管理体制」、「想定外の事故」といったことが懸念されることを示している。ただし、こうした懸念も、再生水の安全性や、沖縄県農業に再生水を導入する意義について簡単に説明するだけで、消費者の再生水利用野菜に対する購入意欲や再生水事業の必要性に対する理解が高まるという効果も確認された。しかも、再生水利用野菜の安全性が「やや気になる」と答えた人は多かったが、明確に「買わない」と答えた人は全体の 4.7% で、それほど多くなかった。この「やや気になる」消費者が、実際の購入場面で、再生水利用野菜をなんとなく避けるのか、内心は多少気になってはいても実際の購買行動には影響しないのかまでは分からない。

そこで、再生水利用作物を実際に販売し、消費者の購買における反応を観察することにした。また、三輪他（2016）の結果を受けて、売り場には、再生水の安全性のみを説明したパネルと、再生水の安全性と意義を説明したパネルの 2 種類を用意して、その効果も確認した。

第3節 実証販売に見る消費者の反応

第1項 実証販売の概要

本調査では、青果物小売店舗に、他の一般野菜とともに再生水を利用して栽培した野菜を置き、消費者がどのような反応をするのかを観察するとともに、その場でアンケート調査を行った。この実証販売

調査は、沖縄県農林水産部南部農林土木事務所の「平成 28 年度再生水利用による沖縄型水循環システム導入可能性調査委託業務」の中で行われたものであり、以下の表 14 にその概要を示す。

この調査は、2016 年 12 月から 2017 年 1 月にかけての 7 日間、JA おきなわが開設している農産物直売所「JA ファーマーズいとまん“うまんちゅ市場”」(写真 2) で行った。この直売所は、沖縄県内に 11 店舗ある農産物直売所の中で最大規模であり、2016 年度は、来店客数、売上高ともに全国直売所売上高ランキングで第 10 位であった(沖縄タイムス, 2017)。また、県内の大消費地である那覇市から近い場所に立地し、年間を通して多くの県内消費者や観光客が訪れる。この直売所に、ワケギ、ミニトマト、ピーマン、ハラペーニョといった 4 種類の再生水利用野菜を、通常販売されている野菜とともに並べて、実証販売を行った。

野菜の栽培には、糸満市北波平地区の生産農家 3 名の方に協力頂いた。4 種類の野菜それぞれについて、再生水を用いて栽培したものと、農家が普段利用している水で栽培したものを用意し、並べて販売した。その際、再生水利用作物の方には、「再生水栽培」と表示されたシールを貼り、通常栽培作物との区別がつくようにした(写真 3)。

表 14 再生水利用作物の実証販売調査概要

項目	内容
実施日	2016 年 12 月 13 日、15 日、19 日 2017 年 1 月 16 日、17 日、18 日、19 日 (いずれも 10 : 00 ~ 17 : 00)
実施場所	JA ファーマーズいとまん「うまんちゅ市場」
対象	来店者(沖縄県民)
販売作物	生鮮野菜(ワケギ、ミニトマト、ピーマン、ハラペーニョ)
販売価格	他の作物と同程度
内容	再生水利用作物と通常の県産作物を並べて販売し、その場に再生水について説明するパネルを設置した。主にそのパネルを見た人を対象に、アンケート調査を実施した。



出所) 筆者撮影

写真 2 JA ファーマーズいとまん「うまんちゅ市場」



出所) 筆者撮影

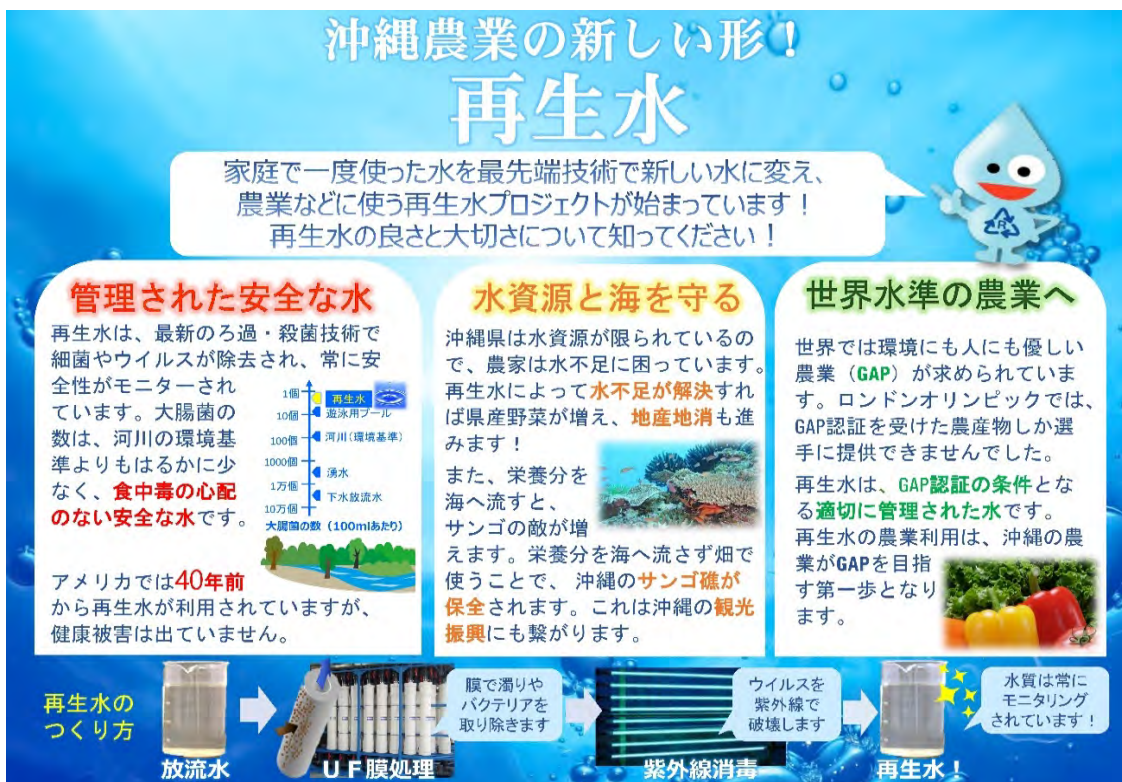
写真 3 再生水利用作物の実証販売の様子

加えて、その場に再生水の取り組みについて説明するパネルを設置した。パネルは2種類用意し、そのいずれかを売り場に設置した。このうちの1つは、再生水の安全性のみを説明したもので(図20の(a))、もう一つは、再生水の安全性に加えて、再生水の取り組みが水資源や海の保全に繋がること、水不足が解消し地産地消に繋がることや、世界水準の農業に繋がることなど、再生水の意義を説明したものである(図20の(b))。再生水の安全性については、消費者に分かりやすいよう、人々にとって身近に考えられる河川や遊泳用プールの大腸菌数の環境基準と比較したものを提示した。実際、再生水の水質に関して大腸菌以外にもウイルスや化学物質といった指標も存在するため、今回はあくまで大腸菌という指標を示し、再生水の水質について安全性が十分に保障されているという前提に立った上で、その事実を示した場合に、消費者が再生水利用作物に対してどのように反応するかを調査したものとなっている。

調査中、この売り場に立ち寄った人全員がこのパネルに目をとめたわけではなかったが、パネルの説明を見た人にはインタビューを行い、次に示すアンケート調査を行った。対象は、観光客ではなく沖縄県在住の消費者とした。また、パネルを見たかわからない消費者には、店舗の出口付近で、趣旨を説明した上でパネルと同じ情報を示して、回答してもらう場合もあった。



(a) 再生水の安全性を強調したパネル



(b) 再生水の安全性と意義を説明したパネル

図 20 2種類の再生水説明パネル

第2項 アンケート調査票

アンケート調査表は、販売の場で答えられる程度の量ということを考慮して、計8問の調査表を作成した（付属資料1）。本調査は、購買行動の場において、パネル程度の簡単な情報による再生水の利用や再生水利用作物に対する消費者の印象を把握し、今後の事業推進に活かすことを目的とした。

調査表の流れは、以下に示す。本アンケート調査では、主に再生水の利用の必要性についてどう思うかを問い、加えて再生水利用作物に対する印象を複数回答形式で回答してもらった。さらに、通常栽培作物と比較した再生水利用作物に対する購買意欲を質問し、最後に回答者の属性について質問した。本アンケート調査では紙面の大きさの都合上、回答者の職業などの細かい属性まで聞くことは出来なかったが、調査時間帯が平日の昼間ということで、主に普段から家庭の購買行動を担っている消費者の回答を集めることが出来たと考えられる。

- （1） 再生水利用作物が販売しているのに気づいたかどうか
- （2） 再生水利用作物を購入したかどうか
- （3） 再生水の利用の必要性についてどう思うか
- （4） 再生水利用作物についてどんなことをイメージするか（複数回答）
- （5） 通常栽培作物と再生水利用作物、できればどちらを買いたいか
- （6） 店内に設置していたパネルをどのくらい読みましたか
- （7） 今後、再生水利用作物を買いたいか
- （8） 性別と年齢

第3項 アンケート調査結果の分析

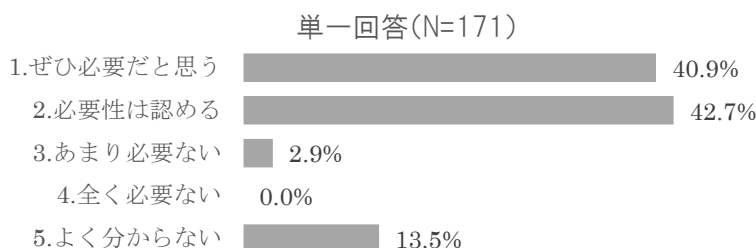
本調査の各質問に対する単純集計結果は、付属資料1に示す。回答者の属性は、以下の表15の通りである。今回の調査は、JAファーマーズマーケット糸満「うまんちゅ市場」への来店者を対象としていた為、回答者は購買機会の多い女性の割合が高くなった。また、調査は全て平日の日中（10:00～17:00）に行われたため、やや年齢層が高い傾向にあるものの、回答者の年齢に顕著な偏りは見られない。さらに、パネルは段階的に2種類用い、実施日によって与える情報量に少し差があったが、アンケート調査結果に顕著な差は見られなかったため、集計結果は全ての回答者を含めたものを用いている。

表15 実証販売アンケート調査の回答者属性

性別	男性 39 (22.8%)		女性 131 (76.6%)				無回答 1 (0.6%)	計 171 (100.0%)
年齢	20歳代 6 (3.5%)	30歳代 16 (9.4%)	40歳代 39 (22.8%)	50歳代 46 (26.9%)	60歳代 46 (26.9%)	70歳代 16 (9.4%)	80歳代 1 (0.6%)	計 171 (100.0%)

出所）2016-17年実証販売アンケート調査の結果

まず、アンケートの問3において、再生水の取り組みの必要性に対する態度を見た。図21は、問3の回答の分布になる。再生水の取り組みについて、「ぜひ必要だと思う」または「必要性は認める」と回答した人の割合は8割以上となり、パネル程度の情報を与えるだけでも、その取り組み自体に対する必要性は多くの人に認めてもらえると考えられる。「よく分からない」と回答した人の割合は1割程度で、そういった人たちには再生水に関する情報をパネルで伝えられる以上により詳しく伝えることが、再生水の取り組みに対する理解のために必要となる。

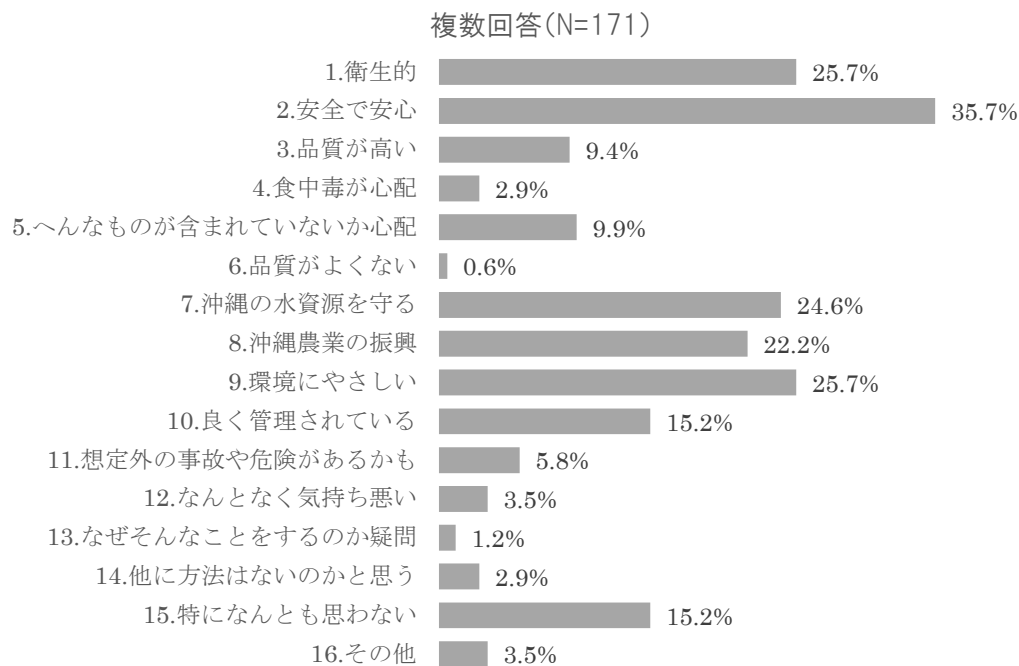


出所) 2016-17 年実証販売アンケート調査の結果

図 21 消費者の再生水の取り組みに対する必要性について（単一回答）

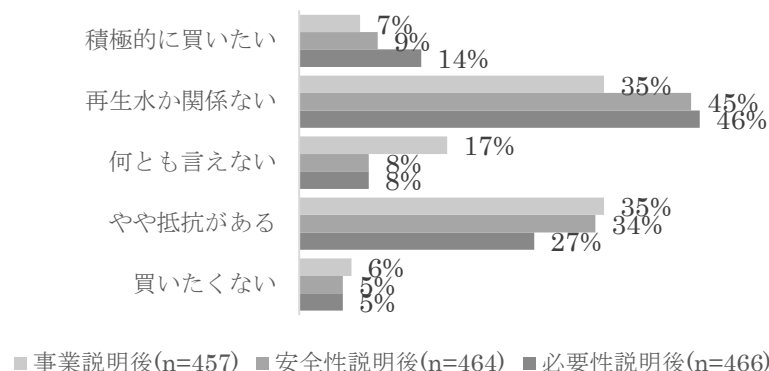
次に、アンケートの問4において、再生水利用作物に対する消費者の印象を複数回答形式で見た。図22は、問4の回答の分布になる。再生水利用作物に対する印象について、最もポイントが高かったのは「安全で安心」で、続いて「衛生的」という印象を持つ人が多かった。アンケートと同時にに行った消費者へのインタビューも踏まえると、管理されている水だという点が、再生水利用作物の「安全で安心」、「衛生的」といった印象に繋がったと考えられる。また、次に多かった印象は、「沖縄の水資源を守る」、「沖縄農業の振興」、「環境にやさしい」といった、沖縄という地域の為になるという印象であり、これが再生水の取り組みに対する肯定的な意見に繋がっていると考えられる。

もちろん、中には「へんなものが含まれていないか心配」や「想定外の事故や危険があるかも」といった印象を持つ人も、少数ではあるが存在した（図22）。しかし、インタビューを踏まえると、そういった人たちも再生水の取り組みが新しい取り組みであるために想定外のことが起こるのではということとを心配しており、何年か取り組んで問題なければ安心出来るといった意見を持っている人が多かった。加えて、三輪他（2016）が紙面上で行ったアンケート調査では、情報提供後における消費者の再生水利用野菜に対する購入意欲について、「やや抵抗がある」人が3割程度、「買いたくない」人が5%程度存在した（図23）。その紙面上での調査と比べて、実証販売におけるアンケート調査結果では、そのようなネガティブな印象を持つ人の割合が少なくなったことから、再生水利用作物を実際に目にとると抵抗感が小さくなるという結果も得られた。



出所) 2016-17 年実証販売アンケート調査の結果

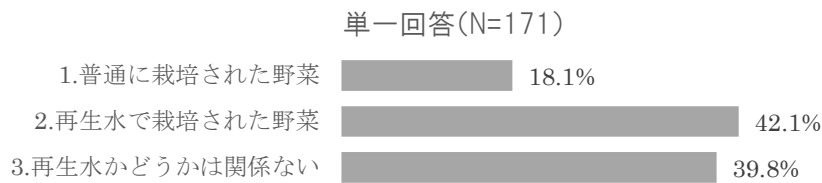
図 22 再生水利用作物に対する印象（複数回答）



出所) 三輪他 (2016)「糸満市における再生水の農業利用についてのアンケート調査」より

図 23 必要性や意義の情報提供後における、消費者の野菜購入意欲（単一回答）

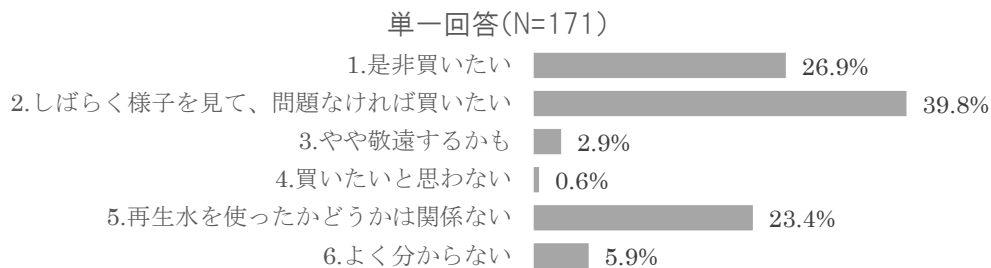
さらに、アンケートの問 5 と問 7 で、再生水利用作物に対する消費者の購買意欲についても見た。図 24 は、問 5 の回答の分布になる。最もポイントが高かったものは「再生水で栽培された野菜」で、続いて多かった回答は、「再生水かどうかは関係ない」であった。同時に行ったインタビューでは、前者に関しては、再生水で栽培した作物がどのような味がするのか試してみたいという意見が多かった。後者に関しては、どういった水で栽培されたかよりも、その作物の見た目の良さや品質によって買うかどうかを判断するという意見が多かった。



出所) 2016-17 年実証販売アンケート調査の結果

図 24 通常栽培と再生水利用の作物に対する購買意欲の比較 (単一回答)

続いて図 25 は、問 7 の回答の分布になる。今後、再生水利用作物を買いたいかどうかという質問に対しては、「しばらく様子を見て、問題がなければ買いたい」という意見が最も多く、続く「是非買いたい」という意見と合わせると、7 割近い人が肯定的な意見を示した。また、ここでも「再生水を使ったかどうかは関係ない」といった意見を示す人が 2 割存在し、再生水かどうかよりも、その販売作物の品質が購買行動の基準になっているようであった。



出所) 2016-17 年実証販売アンケート調査の結果

図 25 今後の再生水利用作物に対する購買意欲 (単一回答)

以上が、再生水利用作物の実証販売におけるアンケート調査結果である。実証販売における再生水利用作物と通常栽培作物の売れ行きを見ても、同じ生産者の中では再生水利用作物の方が売れ行きは良く、再生水に興味を持って購入する消費者が多かった。このことから、消費者はパネルで伝えられる程度の再生水の意義に関する情報だけでも再生水の取り組みに対して肯定的な態度を示すと考えられ、不安を示す消費者についても、しばらく様子を見て問題がなければ安心出来るという意見が多く見られた。また、実際に作物を購入するかについては、再生水で栽培されたかどうかだけでなく、作物の見た目の良さや品質が大きく関わってくるということが示唆された。

第 4 節 沖縄県内市場への影響の推定

第 1 項 アンケート調査票と調査の概要

実証販売調査では、実際に再生水利用作物を目の前にして消費者の反応を見ることが出来た。但し、販売の場で集められるアンケートの数や設問数、対象は限られており、得られる情報は一部である。そ

ここで、実際の販売の場以外でも再生水利用作物に対する消費者の反応が調べられるようなアンケートを作成し、実施することとした（付属資料 2）。本アンケートは、再生水利用作物に対する消費者の購買行動を調べ、現状の沖縄県産作物を再生水利用に代替した場合の市場への影響を推定することを目的とした。以下、実証販売でのアンケートと区別して、本アンケートをオフサイトアンケートと呼ぶこととする。

調査票の流れは、以下の図 26 に示す。オフサイトアンケート調査では、紙面に順に 2 つの情報を記載し、その都度 5 種類の野菜の中で購入意思の順位を完全順位で尋ねた。さらに、価格が変化した場合に購入意思の順位がどう変化するかを尋ねた。本調査では回答者に「アンケートを順番に回答するよう」依頼し、留め置き調査法でも消費者の購買意思の変化を把握できるよう工夫した。尚、留め置き調査法とは、各自で調査表を記入後、後日記入済みの調査票を回収する手法である。

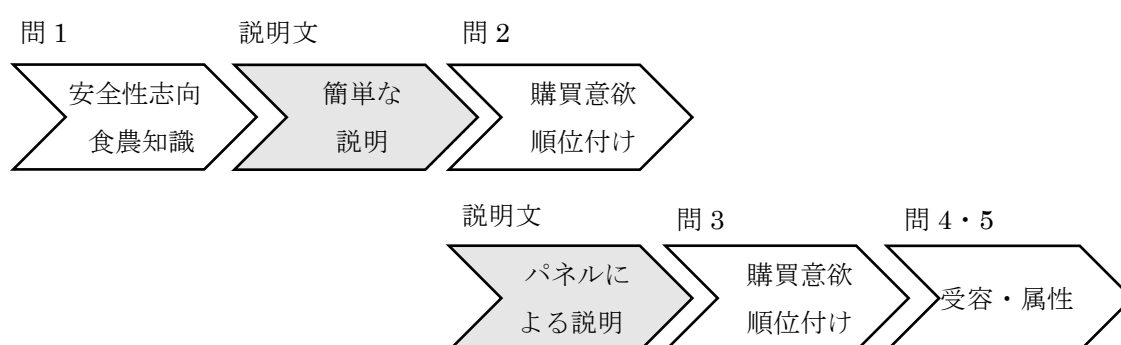


図 26 オフサイトアンケート調査票の流れ

オフサイトアンケートの構想は以下のように設定した。まず、問 1 に回答者の農業に関する知識や生鮮野菜に対する意識について質問を設定した。プレアンケートを実施した際に、沖縄県民は地元産志向が強いと考えられた。再生水の取り組みは、地産地消の推進に大きく貢献するため、地元産志向は再生水の農業利用に対する受容に大きく作用すると考えた為である。また、オフサイトアンケートでいう野菜の定義としては、カット加工や冷凍加工された野菜ではなく、生で売られている「生鮮野菜」であることを定義した。

問 2 では、冒頭に仮想の野菜売り場を示し、その中で再生水が家庭で使われた水をろ過・殺菌して再生させた水で、管理された安全な水であるという簡単な情報を与えた（図 27）。植物工場栽培に関しても、クリーンルームで栽培されており無農薬で安全であるという情報を与えた。また、ここでは敢えて、再生水の安全性についての情報に留め、それ以外の積極的な情報提供はしなかった。そのうえで、通常の沖縄県産野菜・沖縄県産野菜（再生水利用）・沖縄県産野菜（植物工場栽培）・福岡県産野菜・ベトナム産野菜の 5 種類の同じ価格の野菜の中で、購買意思の順位を完全順位で尋ねた。但し、どれも同じ種類の野菜で、色や形はほとんど同じで、見ても触っても鮮度に違いは見られないものとした。さらに、実際の選択に近い形で、価格が変化した場合、購買意思の順位がどう変化するかを尋ね、その野菜に対する回答者の購買意思の強さも調べた。価格変化は、以下の 6 パターンについて尋ねた。尚、植物工場栽培の野菜を加えた理由としては、植物工場栽培も再生水栽培と同様に新しい技術で、安全性が保たれているものの、何となく抵抗を感じる人がいる点で再生水栽培と類似しており、科学的な新しい技術に

対する抵抗が少ない人が再生水栽培に対しても受容があるのではと考えたためである。

- (a.) 1 位に選んだ野菜が、他の野菜より 10 円高かった場合の買いたい順位
- (b.) 1 位に選んだ野菜が、他の野菜より 50 円高かった場合の買いたい順位
- (c.) 5 位に選んだ野菜が、他の野菜より 50 円安かった場合の買いたい順位
- (d.) 5 位に選んだ野菜が、他の野菜より 100 円安かった場合の買いたい順位
- (e.) 沖縄県産（再生水利用）の野菜が、他の野菜より 20 円安かった場合の買いたい順位
- (f.) 沖縄県産（再生水利用）の野菜が、他の野菜より 20 円高かった場合の買いたい順位

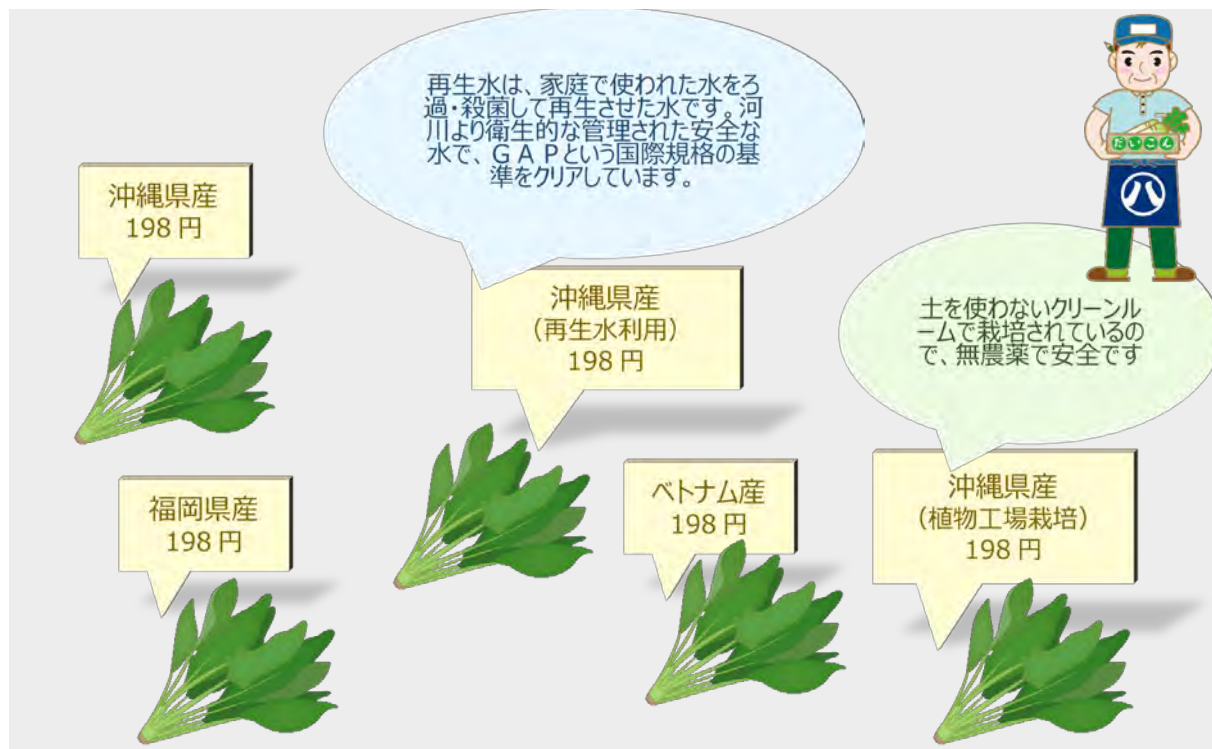


図 27 沖縄県内オフサイトアンケート調査票で示した、仮想の野菜売り場

問 3 では、実証販売の場で実際に用いたのと同じパネルを示した（図 28）。パネルでは、まず河川の環境基準よりも大腸菌が少ないことや、これまで農業利用についても健康被害がないことなどの再生水の安全性に関するより詳細な情報を提供した。加えて、再生水が水資源や海を守ること、水不足が解消し地産地消に繋がること、GAP 認証の条件を満たしており世界水準の農業に繋がることなど、再生水の意義に関する情報を提供した。また、再生水の生成方法についても図解で示した。その上で、再生水の農業利用に対する必要性を尋ね、さらに問 2 と同様に、5 種類の同じ価格の野菜の中で購買意思の順位を改めて尋ねた。野菜に対する購買意思の強さを測るための価格変化の問いについては、問 2 から変化したのが再生水利用作物の順位だけであるはずなので、以下の 2 パターンについてのみ尋ねた。

- (a.) 沖縄県産（再生水利用）の野菜が、他の野菜より 20 円安かった場合の買いたい順位
- (b.) 沖縄県産（再生水利用）の野菜が、他の野菜より 20 円高かった場合の買いたい順位

さらに、パネルの説明の中で納得出来た点と納得出来なかった、よく分からなかった、或いは信じら

れないと思った点についても、複数回答形式で尋ねた。

尚、現状、沖縄県では再生水については一部新聞で紹介されたのみで、消費者は再生水についての知識は十分に無いと考えられるため、この販売の場に置けるパネル程度の情報がどのような消費者の態度に繋がるかを調査出来るものとなっている。また、調査の途中から、全ての価格条件で5位に選択されるのがほとんどベトナム産野菜という回答であったため、アンケートの内容を修正し、選択肢はベトナム産野菜を除く4種類に減らして、同様の設問を与えた。

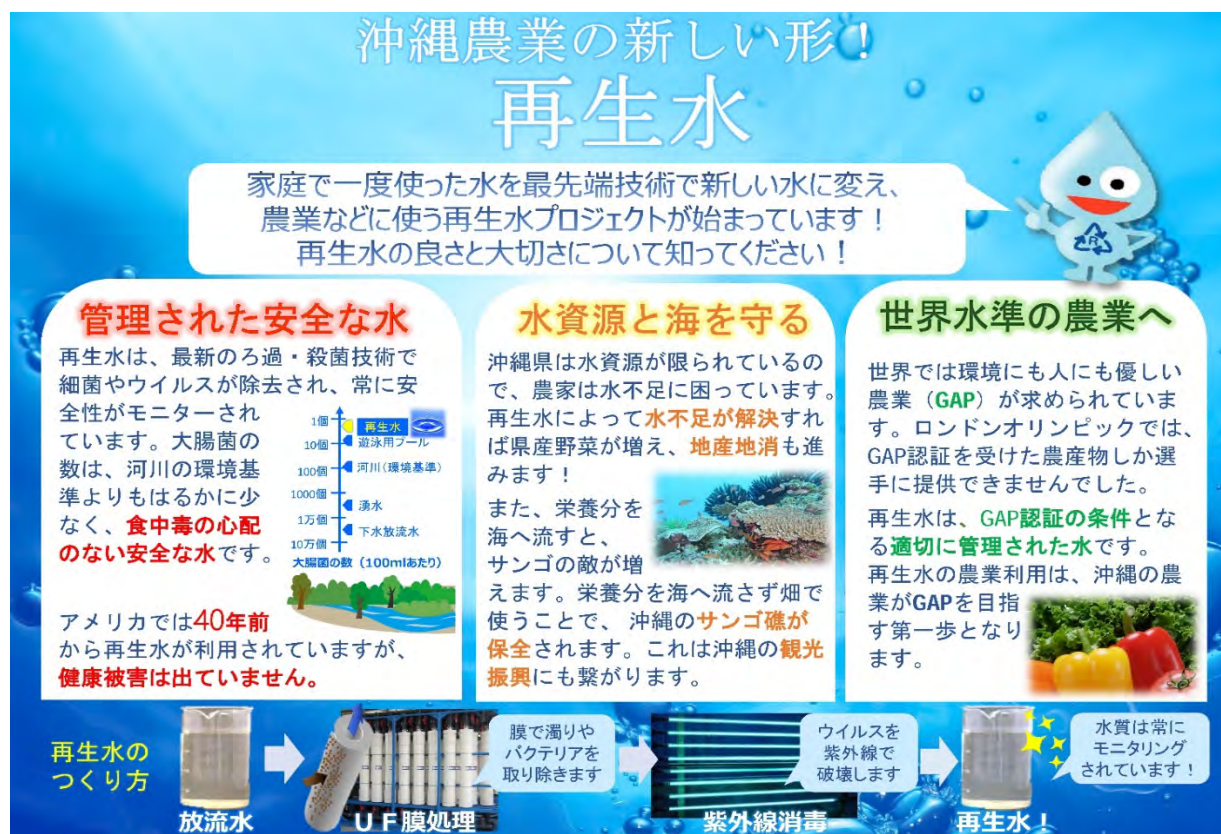


図 28 実証販売で使用したものと同一パネル

また、オフサイトアンケートは分量が多いので、問4の回答は任意とした。問4では再生水の処理方法や管理体制、またGAPについてより詳しい説明を与え(付属資料2)、そのうえでパネルの情報で強調して欲しかった点について、自由回答形式で尋ねた。

最後に問5において、回答者の属性を尋ねる質問をした。農産物の購買機会に差がある男女の性別によっても、また年代によっても、再生水の農業利用や再生水利用作物に対する受容に違いが見られることが予想された。また、回答者の農業との関わりによっても、それらの受容に違いが見られるのではと考えた。オフサイトアンケートの調査票の流れは以上である。

調査概要は表16の通りである。調査対象は沖縄県住民とした。現在計画されている農業用再生水の受益地区は糸満市北部地区であるが、そこで栽培された作物は県全体で消費されている。そこで、オフサイトアンケート調査では、今後そうした再生水利用作物を購入する機会が多いと予想される沖縄県民全体を対象として実施した。

調査票の配布は、調査のための資金がなかったことと、配布と回収の効率性を考え、沖縄県内の 11 団体に協力依頼をして行った。それぞれの団体の担当者に、団体内外で配布・回収してもらうよう依頼し、後日調査票を回収するという留め置き調査法をとった。協力団体としては、購買機会の多い女性の意見を多く集めることを意識して、県婦人連合会や COOP 沖縄などの消費者団体に依頼した。加えて、地元の大学生や生産者、流通関係者など、様々な主体・年齢の人の意見を集めることを意識した。

表 16 オフサイトアンケート調査概要

項目	詳細
実施期間	2016 年 10 月～2017 年 1 月
対象	沖縄県住民（444 部配布、352 部回収、回収率：79.2%）
抽出	有意抽出（団体の担当者に依頼し、調査票を団体内外で配布・回収）
方法	留め置き調査法
内容	調査票にて、(1) 再生水の簡単な説明、(2) 実証販売で用いたパネルの情報を記載し、その都度、複数の野菜の中で購買意欲の順位について回答を得た。
協力団体	・ JA 婦人会（配布 20 部、回収 9 部） ・ 琉球大学学生（配布 43 部、回収 42 部） ・ COOP 女性部（配布 10 部、回収 10 部） ・ モリंगाファーム（生産者団体）（配布 20 部、回収 9 部） ・ 沖縄協同青果（流通関係者）（配布 25 部、回収 18 部） ・ ノロウイルス講習会（配布 144 部、回収 129 部） ・ イオン琉球農産物バイヤー（配布 20 部、回収 19 部） ・ COOP 関係者（配布 100 部、回収 56 部） ・ 地産地消コーディネーター研修会（生産者・流通関係）（配布 12 部、回収 11 部） ・ 沖縄県婦人連合会（配布 50 部、回収 49 部）

第 2 項 アンケート調査結果の概要

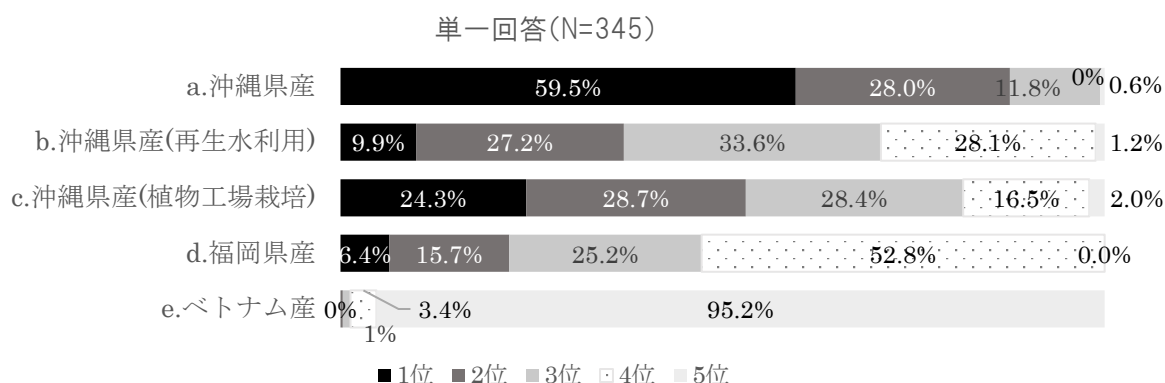
本調査では、計 26 問の設問を与えた。各質問に対する単純集計結果は、付属資料 2 に示す。回答者の属性は、表 17 の通りである。今回の調査は前述した通り、厳密な無作為抽出ではなく、婦人連合会や学生などの県内 11 団体に協力依頼を行い実施した有意抽出であった。また、購買機会の多い女性の意見を多く集めることを意識していたため、女性の回答者の割合が高く、パート・専業主婦の人の割合が約 3 割となった。一方で、回答者の年齢に顕著な偏りは見られなかった。

表 17 オフサイトアンケート回答者の属性

性別	男性 127 (36.1%)		女性 223 (63.4%)		無回答 2 (0.6%)		計 352 (100.0%)	
年齢	10 歳代 5 (1.4%)	20 歳代 71 (20.2%)	30 歳代 78 (22.2%)	40 歳代 89 (25.3%)	50 歳代 51 (14.5%)	60 歳代 48 (13.6%)	70 歳代 8 (2.3%)	無回答 2 (0.6%)
職業	会社員 /公務員 155 (44.0%)	学生 41 (11.7%)	農林水 産業 11 (3.1%)	パート 55 (15.6%)	専業主 婦 45 (12.8%)	自営業 9 (2.6%)	無職 15 (4.3%)	その他 19 (5.4%)
								無回答 2 (0.6%)
								計 352 (100.0%)

出所) 2016-17 年沖縄県内オフサイト調査の結果

まず、オフサイトアンケートの問 2 において、通常の店舗でポップにより与えられる程度の再生水に関する簡単な情報を与えた後に、5 種類の野菜の中で購入意思の順位を尋ねた。図 29 は、その購入意思の順位の分布である。最も購入意思が高かったのが通常栽培の沖縄県産野菜で、6 割の人が 1 位に、3 割の人が 2 位に選んだ。次に購入意思が高かったのが植物工場栽培の沖縄県産で、再生水利用の沖縄県産はその次に購入意思が高くなった。但し、再生水利用は、通常栽培や植物工場栽培には劣るものの、通常栽培の他府県産よりも購入意思が高い結果となり、沖縄県の消費者は特に地産地消を意識していることが示唆された。



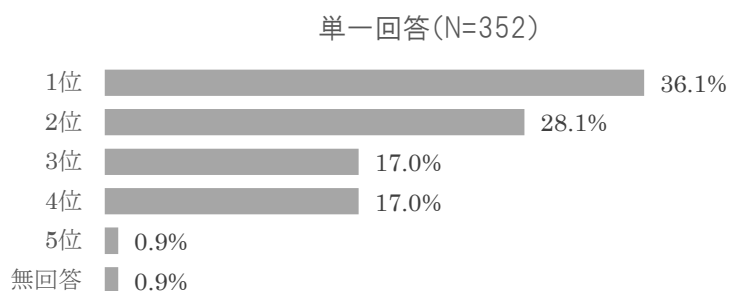
注) N=345 のうち N=60 はベトナム産を除く 4 種類で順位付けを行った

出所) 2016-17 年沖縄県内オフサイト調査の結果

図 29 再生水の簡単な情報後の消費者の購入意思 (完全順位付け)

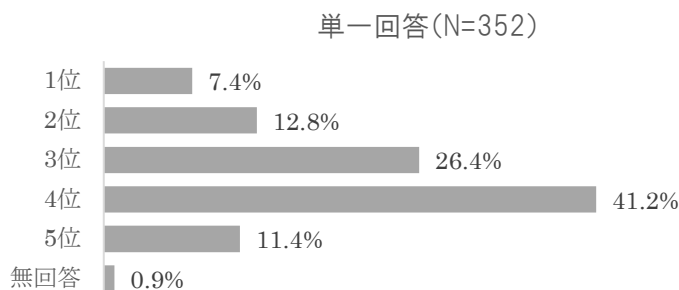
次に、再生水利用の沖縄県産野菜の価格が変化した場合に、購入意思の順位がどう変化するかを尋ねた。図 30 は、再生水利用の沖縄県産野菜が他の野菜より 20 円安かった場合の、5 種類の野菜の中での順位の分布、図 31 は他の野菜より 20 円高かった場合の、5 種類の野菜の中での順位の分布を表したものである。沖縄県産の再生水利用野菜が 20 円他の野菜より安い場合は、価格が同じ場合に比べて、再生水利用の沖縄県産野菜を 1 位に選ぶ人が 26%増加した。逆に、20 円他の野菜より高い場合は、価格が同じ場合に比べて、再生水利用の沖縄県産野菜を 1 位に選ぶ人が 2.5%減少し、4 位に選ぶ人が 13%

増加した。ポップ程度の簡単な情報では、再生水利用の農産物に対する購買意思は、価格の変動に左右される人が多いと言える。



出所) 2016-17 年沖縄県内オフサイト調査の結果

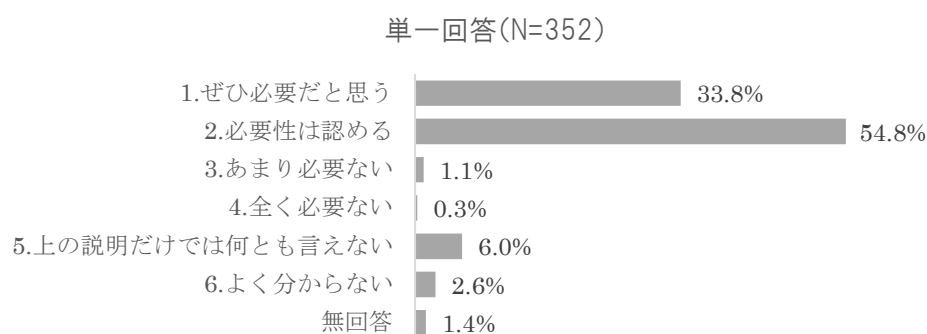
図 30 沖縄県産（再生水利用）の野菜が他より 20 円安かった場合の購入意思（単一回答）



出所) 2016-17 年沖縄県内オフサイト調査の結果

図 31 沖縄県産（再生水利用）の野菜が他より 20 円高かった場合の購入意思（単一回答）

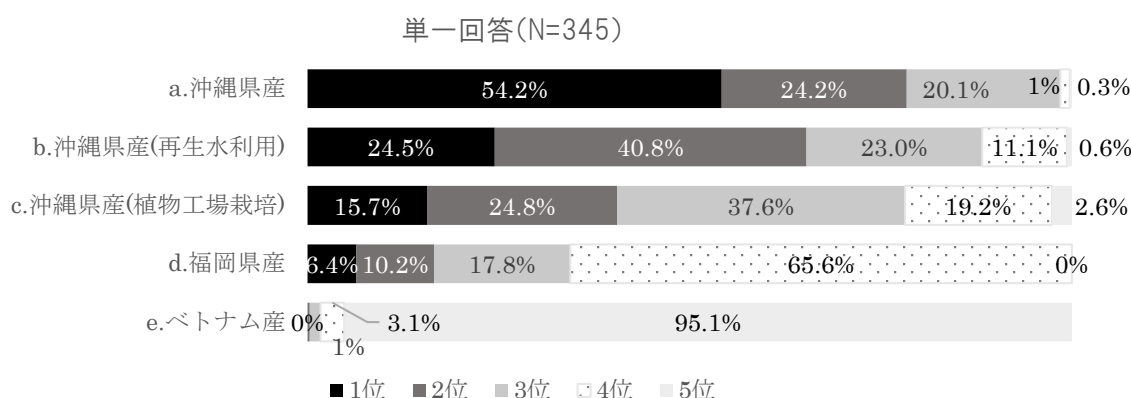
次に、オフサイトアンケートの問3において、実証販売で使用したものと同一パネルの説明を提供し、再生水の農業利用の必要性について尋ねた。図 32 は、パネル説明後の再生水農業利用の必要性に対する回答者の態度を表している。結果は、実証販売での調査結果と類似の結果となり、9 割近い人が再生水農業利用の必要性について理解を示した。これより、店頭に置けるパネル程度の情報を提供するだけでも、再生水の取り組みに対する消費者の理解に繋がることが示された。



出所) 2016-17 年沖縄県内オフサイト調査の結果

図 32 パネル説明後の再生水農業利用の必要性に対する態度（単一回答）

さらに、パネルの説明を提供した後に改めて、5種類の野菜の中で購買意思の順位を尋ねた。図 33 はその結果を表したものである。パネル説明前と比較すると、再生水利用の沖縄県産野菜を 1 位に選ぶ人、2 位に選ぶ人がそれぞれ約 14%増加するなど、再生水利用の沖縄県産野菜は、通常栽培の沖縄県産野菜には及ばないものの、植物工場栽培よりも購買意思の順位が高い結果となった。また、パネル程度の情報でも再生水利用の農産物の購買意思の向上に繋がるということが分かった。



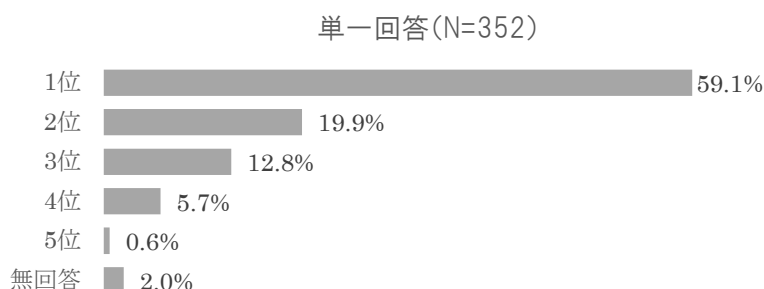
注) N=345 のうち N=60 はベトナム産を除く 4 種類で順位付けを行った

出所) 2016-17 年沖縄県内オフサイト調査の結果

図 33 パネル説明後の消費者の購入意思（完全順位）

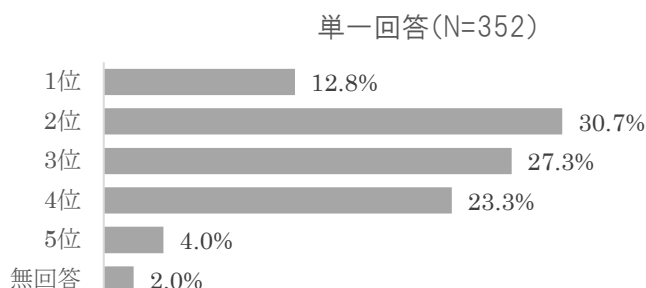
加えて、問 2 と同様に、再生水利用の沖縄県産野菜の価格が変化した場合に、それぞれの野菜の購入意思の順位がどう変化するかを尋ねた。図 34 はパネル説明後、再生水利用の沖縄県産野菜が他の野菜より 20 円安かった場合の順位の分布、図 35 は他の野菜より 20 円高かった場合の順位の分布である。パネル説明提供に加え、他の野菜より再生水利用野菜が 20 円安い場合、再生水利用野菜に最も購買意思を示す人が 59%となり、パネル説明前と比較して 23%増加した。また、パネル説明提供に加え、他の野菜より再生水利用野菜が 20 円高い場合についても、再生水野菜の購買意思が 1 位に留まる人が 5.4%、

2 位に留まる人が 18.5%増加するなど、再生水利用野菜の購買意思が強まった人が増加する結果となった。



出所) 2016-17 年沖縄県内オフサイト調査の結果

図 34 沖縄県産（再生水利用）野菜が他より 20 円安かった場合の購入意思【パネル説明後】（単一回答）

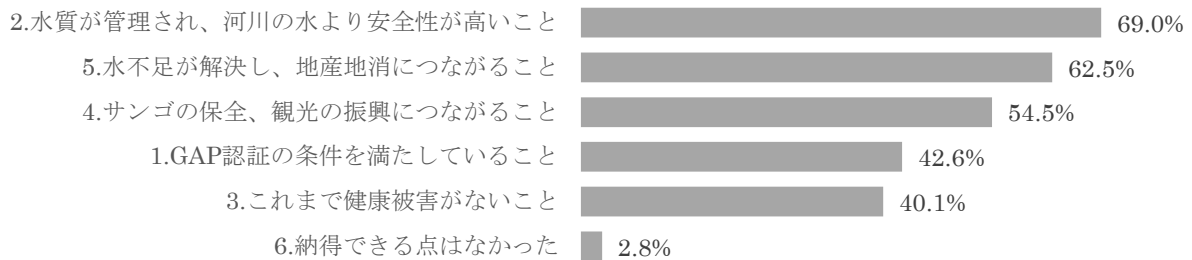


出所) 2016-17 年沖縄県内オフサイト調査の結果

図 35 沖縄県産（再生水利用）野菜が他より 20 円高かった場合の購入意思【パネル説明後】（単一回答）

また、パネルの再生水に関する説明に対する印象についても複数回答形式で尋ねた。図 36 は、パネルの説明の中で納得出来た点の、図 37 は納得出来なかった点・よくわからなかった点・あるいは信じられないと思った点の分布である。図 36 より、「再生水の水質が管理され、河川の水より安全性が高いこと」や、「水不足の解決と地産地消の推進」が納得出来る点として多い傾向にあり、「これまで健康被害がないこと」は、納得出来る点としては低い傾向にあった。さらに、図 37 より、「納得出来なかった点はなかった」という回答が最も多かったが、その次に「これまで健康被害がないこと」の回答が多く、逆に、「水不足の解決と地産地消の推進」を選ぶ人は少ないという結果となった。このことから、再生水農業利用の取り組みに関して消費者の理解に繋がる点は地産地消の推進であり、逆にこれまで健康被害がないことについては、説明したとしても消費者の理解に繋がりにくい可能性があるということが示唆された。

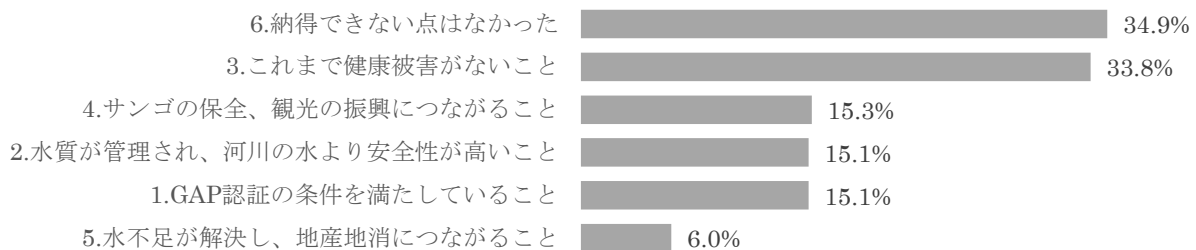
複数回答(N=352)



出所) 2016-17 年沖縄県内オフサイト調査の結果

図 36 パネルの説明の中で納得出来た点 (複数回答)

複数回答(N=352)



出所) 2016-17 年沖縄県内オフサイト調査の結果

図 37 パネルの説明の中で納得出来なかった点 (複数回答)

第3項 再生水利用農産物の潜在市場シェアの推定

(1) 一括推定

オフサイトアンケートの単純集計結果では、5種類の野菜に対する購買意思を尋ね、さらに実際の購買選択に近い状態で価格条件を変えて購入意思の強さも測った。これらの情報から、各野菜の商品価値評価と選択確率を求めることが出来る。この選択確率は、市場規模で考えると潜在的市場シェアとなる。本項ではさらに、現状の沖縄県産野菜を、全て再生水利用に代替した場合の県内市場への影響を推定する。

オフサイトアンケートでは、表 18 に示す 5 種類の野菜と、表 19 に示す 10 種類の価格セットを示した。尚、調査の途中から、全ての価格条件で 5 位に選択されるのがほとんどベトナム産野菜という回答であったため、アンケートの内容を修正し、選択肢はベトナム産野菜を除く 4 種類に減らして、同様の設問を与えた。

表 18 オフサイトアンケートで示した野菜のプロファイル

野菜プロファイル		商品価値評価
野菜 1	沖縄県産の通常栽培の野菜	α_1
野菜 2	沖縄県産の再生水を利用して栽培された野菜	$\alpha_2(+\beta)$
野菜 3	沖縄県産の植物工場で栽培された野菜	α_3
野菜 4	福岡県産の通常栽培の野菜	$\alpha_4 = 0$
野菜 5	ベトナム産野菜	α_5

出所) 2016-17 年沖縄県内オフサイト調査

表 19 オフサイトアンケートで示した価格セット

価格セット	
価格 1	全て 198 円で同じ
価格 2	価格 1 で 1 位に選んだ野菜が 10 円高い
価格 3	価格 1 で 1 位に選んだ野菜が 50 円高い
価格 4	価格 1 で 5 位に選んだ野菜が 50 円安い
価格 5	価格 1 で 5 位に選んだ野菜が 100 円安い
価格 6	再生水利用野菜 (野菜 2) が 20 円安い
価格 7	再生水利用野菜 (野菜 2) が 20 円高い
<パネル情報の提示>	
価格 8	全て 198 円で同じ
価格 9	再生水利用野菜 (野菜 2) が 20 円安い
価格 10	再生水利用野菜 (野菜 2) が 20 円高い

出所) 2016-17 年沖縄県内オフサイト調査

得られたデータは、10 種類の価格セット $\{P_k^{(j)}\} \in P^{(j)}$ に対して示された、 i 番目に買いたい野菜の種類 Y_i^j である。ただし、各添え字 $j=1, \dots, 10$ は価格セットの番号、 $k=1, \dots, 5$ は野菜プロファイルの番号、 $i=1, \dots, 5$ は買いたい順位を示す。以上のデータセットが、ベトナム産野菜を含む選択肢を与えられたものが $n=1, \dots, 285$ の 285 名分、ベトナム産野菜を含まない選択肢を与えられたものが $n=286, \dots, 341$ の 56 名分存在する。

このとき、商品価値と価格セットの順位選択を吉野 (1997) に従い、以下の多項ロジットとして計測モデルを定義する。すなわち、野菜 k の商品価値評価が定数 α_k と第一種極値分布 $\psi(0,1/\gamma)$ に従う確率項 ε の和 $\alpha_k + \varepsilon$ で変動すると考えると、第 i ($i=1, \dots, 4$) 位に野菜 k_i が選ばれる確率は、ベトナム産野菜を加えた選択肢の場合、以下で与えられる。

$$\Pr(Y_i^{(j)} = k_i | P^{(j)}, \alpha_{k_i}, \gamma) = \frac{\exp(\alpha_{k_i} - \gamma P_{k_i}^{(j)})}{\sum_{h \in \{k_1, \dots, k_5\}} \exp(\alpha_h - \gamma P_h^{(j)})}, \quad (i = 1, \dots, 4) \quad \dots (1)$$

ベトナム産野菜を除いた選択肢の場合は以下である。

$$\Pr(Y_i^{(j)} = k_i | P^{(j)}, \alpha_{k_i}, \gamma) = \frac{\exp(\alpha_{k_i} - \gamma P_{k_i}^{(j)})}{\sum_{h \in \{k_1, \dots, k_4\}} \exp(\alpha_h - \gamma P_h^{(j)})}, \quad (i = 1, \dots, 3) \quad \dots (2)$$

ただし、パネル情報を提示した後の野菜 2（沖縄県産再生水利用野菜）の商品価値評価は変化しているはずなので、 $j=8,9,10$ については、 α_2 を $\alpha_2+\beta$ で置き換える必要がある。また、(1)式、(2)式は、任意の実数 c について、

$$\Pr(Y_i^{(j)}|P^{(j)}, \alpha + c, \gamma) = \Pr(Y_i^{(j)}|P^{(j)}, \alpha, \gamma)$$

なので、 $\alpha=(\alpha_1, \dots, \alpha_5)$ のいずれかをどこかに固定しなければならない。今回は、野菜 4（福岡県産野菜）について、 $\alpha_4=0$ に固定した。

以上の定義に基づいて、得られたデータ Y の尤度は、選択枝の違いとパネル情報の提示以前／以後の商品価値評価の変化を適宜読み替えることで簡単に表記すると、以下となる。

$$\Pr(Y|P, \alpha, \beta, \gamma) = \prod_n \prod_j \prod_i \Pr(Y_i^{(j)} = k_i | P^{(j)}, \alpha_{k_i}, \gamma) \dots (3)$$

この時、事後確率は、以下で与えられ、これを MCMC（Markov Chain Monte Carlo Methods）推定で計測した。

$$\Pr(\alpha, \beta, \gamma | P, Y) \propto \Pr(Y | P, \alpha, \beta, \gamma) \Pr(\alpha, \beta, \gamma) \dots (4)$$

MCMC 推定には、確率的プログラミング言語 Stan を統計解析ソフトウェア R のパッケージ Rstan をインターフェースとして利用した。

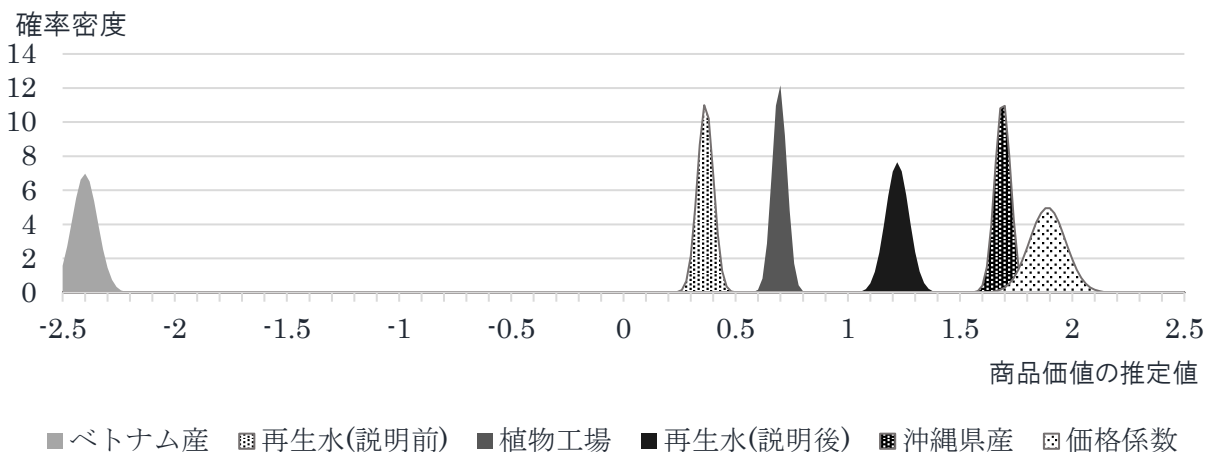
事前分布に無情報事前分布を与え、3000 回のサンプリングを 4 通りの初期値で行い、そのうち、それぞれ最初の 1500 回は、初期値の依存を取り除くための Warm Up 期間として推定から除外した。

MCMC 推定結果を表 20 と図 38 に示す。収束条件として、Gelman-Rubin 統計量 $R_{hat} < 1.1$ を採用すると、表には示していないが、全てのパラメータで 1.00 が得られ、十分な収束が確認された。推定値の標準偏差も十分に小さく、安定した推定結果である。

表 20 野菜プロファイルの商品価値評価の MCMC 推定結果

推定パラメータ	平均	標準 偏差	推定値の分布の分位点			実効サン プル数
			2.5%	50%	97.5%	
野菜 1: α_1	1.69	0.03	1.62	1.69	1.76	4759
野菜 2(説明前): α_2	0.37	0.04	0.30	0.37	0.43	4402
野菜 3: α_3	0.70	0.03	0.63	0.69	0.76	4619
野菜 5: α_5	-2.40	0.06	-2.51	-2.40	-2.29	5841
野菜 2 差分: β	0.86	0.06	0.75	0.86	0.96	6000
価格係数: γ	1.89	0.08	1.74	1.89	2.04	5898
lp_: $\log \Pr(\alpha, \beta, \gamma P, Y)$	-11137.30	1.75	-11141.71	-11136.99	-11134.92	2876

出所) 2016-17 年沖縄県内オフサイト調査の結果



出所) 2016-17 年沖縄県内オフサイト調査

図 38 オフサイトアンケートにおける各野菜の商品価値評価の確率密度

上記の表 20 と図 38 より、野菜 4（福岡県産野菜）の商品価値評価を 0 に固定すると、野菜 1（沖縄県産野菜）の商品価値評価が最も高く、平均で 1.69 であった。野菜 2（沖縄県産再生水利用野菜）は、パネル情報提示前は 0.37 で、野菜 4（福岡県産野菜）よりは高かったが、野菜 3（沖縄県産植物工場野菜）の 0.70 よりも低かった。しかし、パネル情報を提供すると、野菜 2（沖縄県産再生水利用野菜）の商品価値評価は 0.86 高くなり、1.23 となる。この評価は、野菜 1（沖縄県産野菜）には及ばないものの、野菜 3（沖縄県産植物工場野菜）よりは高い評価となった。

(2) 階層ベイズ推定

(1) の推定は、再生水利用野菜を避けたい人、気にしない人、積極的に買いたい人など様々な人がいる中で、それを集計した平均的なものとして推定したものである。再生水利用野菜に対する反応の違いを明確に識別して、市場の反応を確認したい。

各野菜の商品価値評価、つまり (3) 式の推定パラメータ $\alpha = (\alpha_1, \dots, \alpha_5)$ および β の推定において、推定値の個人間のばらつきを考慮して推定するには、いくつかの方法が考えられるが、ここでは階層ベイズ法を用いる。回答者をなんらかの基準に基づいて M 個のグループに分け、このグループごとにパラメータを推定する。

グループ $m \in \{1, \dots, M\}$ のパラメータを、 $\alpha_1^{(m)}, \dots, \alpha_5^{(m)}, \beta^{(m)}$ とする。ただし、価格係数の γ は、各グループで同一と考える。このとき、各パラメータは以下の正規分布に従うものとする。

$$\alpha_k^{(m)} \sim N(\alpha_k^{(0)}, \sigma_a^2)$$

$$\beta^{(m)} \sim N(\beta_k^{(0)}, \sigma_a^2)$$

その際のグループ分けをどうするかが問題で、通常は回答者に関するなんらかの属性で分けることが

多い。しかし、そうした属性を見出すのは難しいので、選好順位そのものでグループ分けすることにする。具体的には、沖縄県内オフサイト調査における問(10)～問(16)で得た 10 種類の野菜プロファイルに対する選好順位に関する回答をいくつかのパターンに分け、それぞれのパターンに属する回答者を各グループに振り分けて階層ベイズ推定を行う。これにより推定したパラメータの違いが何に基づくものかは判然としないことになるが、それと引き換えに選好順位がかなり類似したグループ分けを行うことができる。パラメータの違いについては、事後的なクロス集計等で推測することもできる。

この選好順位のパターン分けは、潜在クラス分析 (Latent Class Analysis、以下 LCA) を用いる。潜在クラス分析とは、異なる母集団から抽出された標本の帰属を推計する混合分布モデルの一種で、「クラス」という無名数を潜在変数とし、多変量のクラスごとの分布と各標本の各クラスへの帰属確率を最尤法によって同時推定するものである。これをアンケート調査結果の解析に用いることで、いくつかの異なる回答パターンが抽出され、各回答者の回答がどの回答パターンに近いかで類型化することができる。線形性を仮定する回帰分析や多変量解析手法には難しい設問間の複雑な相関を扱うことが可能で、クラスター分析よりも攪乱項の扱いに強い。

ただし、潜在クラスモデルは、クラス数をモデル内で決定できないという難点があり、これについては、Nylund, et al. (2007) が Bootstrap Likelihood Ratio Test (BLRT) による決定の優位性を示すなど、議論が続いているが、傾向としては、AIC はクラス数を多めに最適と判断し、BIC は少なめである、BLRT と adjusted BIC (aBIC) はその中間である。ただし、BLRT はクラス数が多くなると有効なサンプリング数が得られなくなることがある。

しかし、ここで行う LCA は、その結果そのものを解釈するわけではなく、あくまでランクロジットモデルを階層的に推定するためのグループ分けのためのであるから、出来るだけ同質のグループに分ける。たとえ、同質のクラスを別のクラスに分けたとしても、ランクロジットの段階で大差ないパラメータが推定されるだけである。それよりも、本来別々のクラスとして識別されるべきであった回答者を混同することの問題の方が大きい。従って、多めの最適クラス数を示す傾向になる AIC を基準にクラス分けを行う。

選好順位に関するデータは、前項と同様、ベトナム産野菜を含む場合と含まない場合があるので、それぞれにパターン分けを行い、選好順を全て回答した回答者のうち、ベトナム産を含む設問に対する回答者 (n=285) を 14 パターン、ベトナム産を含まない回答者 (n=56) を 6 パターンの計 20 パターンに分けた。

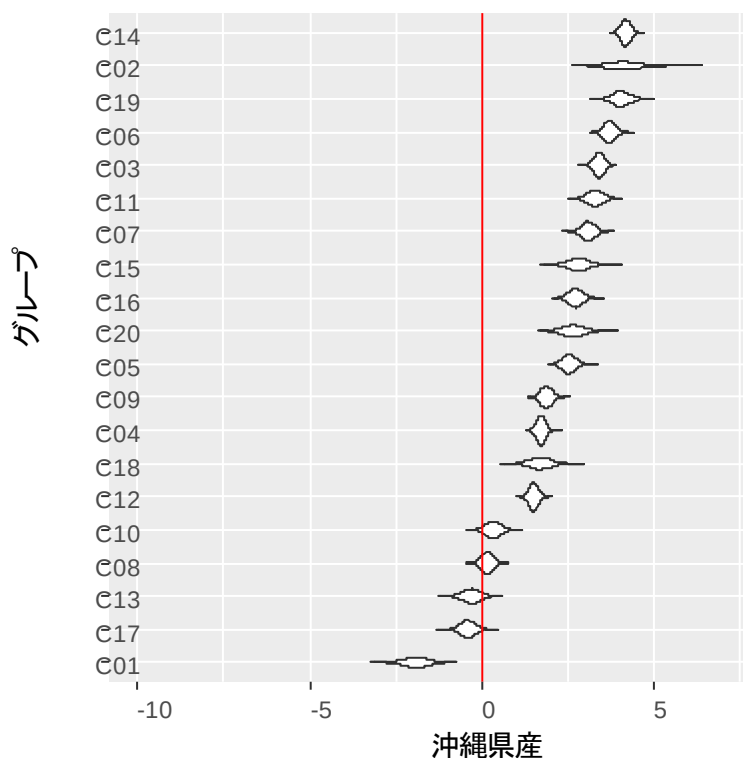
次いで、この 20 のグループ分けに基づいて (3) 式のランクロジットモデルの階層ベイズ推定を行った。一括推定と同様、どれかの野菜の商品価値評価の値を固定する必要があるので、福岡県産野菜の商品価値評価はを 0 に固定した ($\alpha_4 = 0$)。推定される各野菜の商品価値評価は、それとの比較である。このうち、LCA 推定には、MPlusVer.8 を用い、階層ベイズ推定は Stan を利用した。

以上の推定結果を、図 39～44 に示す。収束条件や各推定パラメータの分布の情報は膨大になるので省くが、収束の判定基準条件を満たし、標準偏差も十分に小さい値が得られた。

図 39 は、LCA で分類した 20 グループについて、グループごとに得られた沖縄県産の野菜に対する

商品価値評価の推定値の分布である。C01～C20 がグループ名だが、分析の便宜上つけられた番号であり、この名称に意味はない。そこで、この分布の平均値の大きさに並べ替えて表示してある。

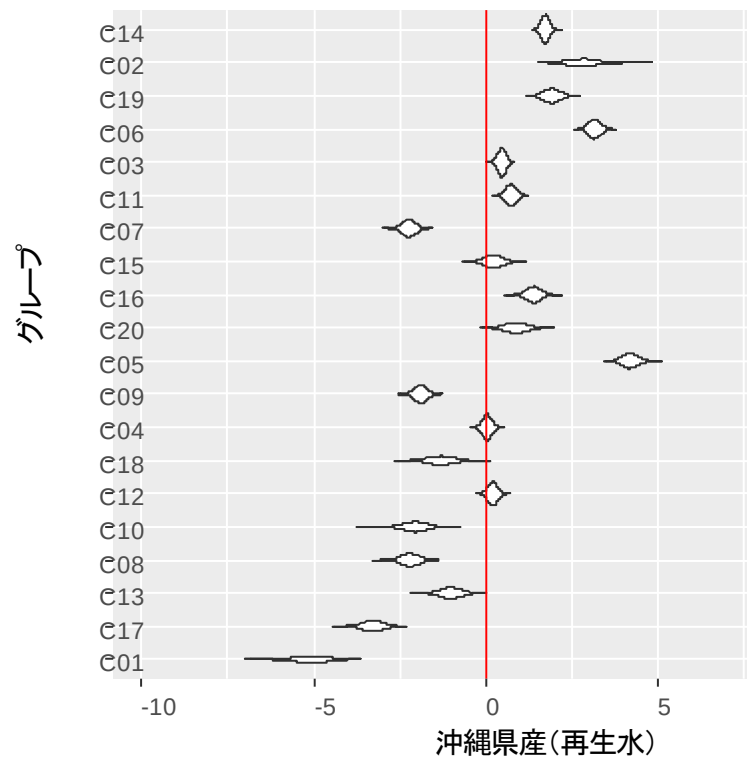
商品価値評価が 0 というのは、福岡県産野菜と同じ程度の商品価値評価ということであり、プラスは福岡県産野菜よりも評価が高いことを示し、逆に、マイナスの場合は、福岡県産野菜より評価が低いことを示す。ほとんどのグループが、福岡県産野菜よりも高く沖縄県産野菜を評価していることがわかる。



出所) 2016-17 年沖縄県内オフサイト調査

図 39 通常の沖縄県産野菜に対する商品価値評価の推定結果

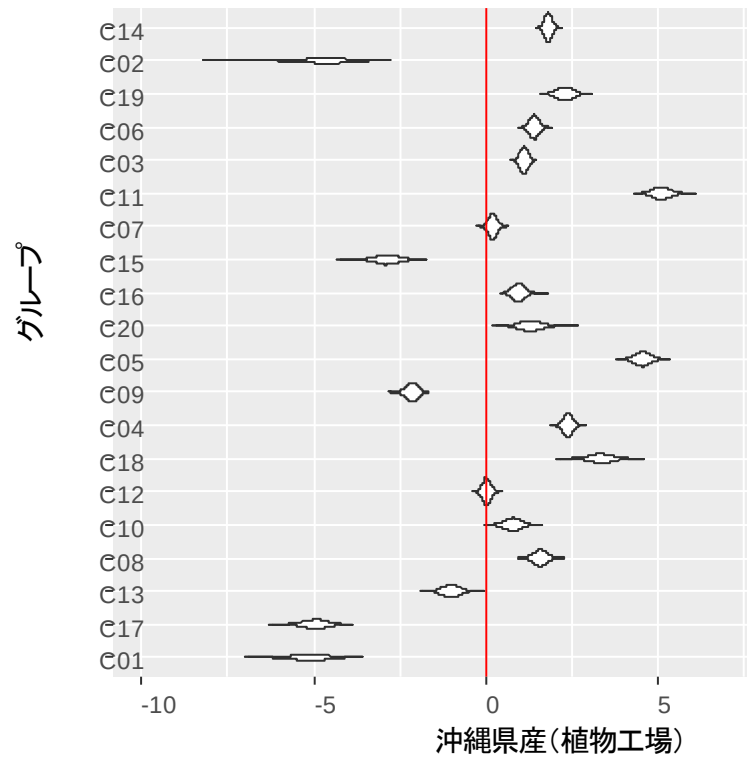
次に、再生水を利用して栽培された沖縄県産野菜の商品価値評価の推定値の分布を図 40 に示した。C06 や C05 のグループのように、通常の沖縄県産野菜の場合よりも商品価値評価が高まっているグループもあるが、ほとんどのグループの商品価値評価が低下していることがわかる。のように 20 グループのうち、8 グループが有意にマイナスとなっている。



出所) 2016-17 年沖縄県内オフサイト調査

図 40 再生水を利用して栽培した沖縄県産野菜に対する商品価値評価の推定結果

図 41 に、植物工場で栽培された沖縄県産野菜の商品価値評価の推定値の分布を示した。植物工場は、クリーンルームで栽培され、農薬を使わないという安全性のアピールを行ったこともあり、C11、C05、C04、C18 といったグループは、通常の沖縄県産野菜よりも商品価値評価が高い。しかし、その他のグループの植物工場野菜に対する商品価値評価は、通常の沖縄県産野菜よりも概ね低い。

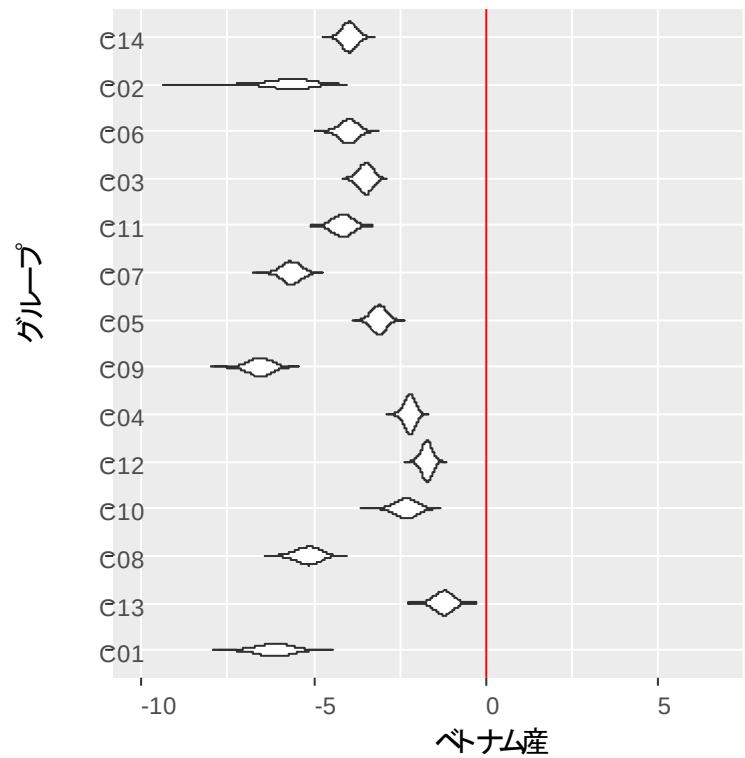


出所) 2016-17 年沖縄県内オフサイト調査

図 41 植物工場で栽培した沖縄県産野菜に対する商品価値評価の推定結果

図 42 には、ベトナム産野菜の商品価値評価の推定値の分布を示した。いずれのグループについても、マイナスで分布しており、ベトナム産野菜の商品価値評価は低い。しかも、グループ間の評価の差もそれほど大きくない。

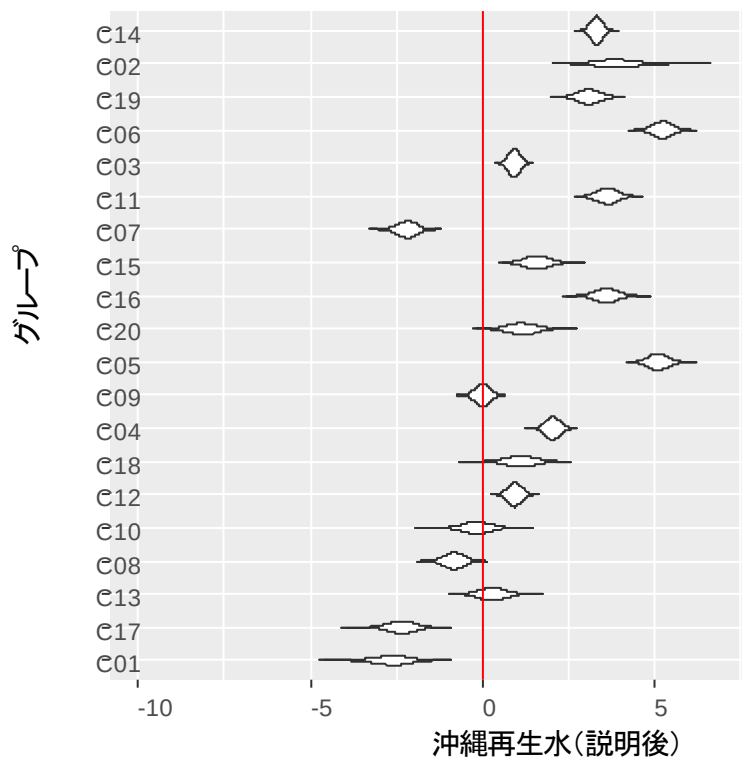
このことは、アンケート実施中にも予想できたことで、途中で選択肢からベトナムを外した。C15～C20 は、ベトナムに対する選好を聞かなかったグループであり、商品価値評価は推定できていない。しかしながら、他のグループの傾向を見るに、さほど違いはないと予想される。



出所) 2016-17 年沖縄県内オフサイト調査

図 42 ベトナム産野菜に対する商品価値評価の推定結果

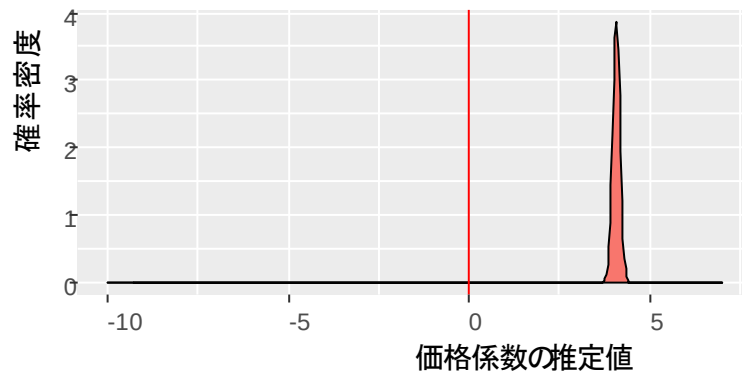
図 43 は、再生水の安全性と意義について説明したパネルを提示した後に、再度聞いた選好順位に基づく再生水栽培の沖縄県産野菜に対する商品価値評価の推定値の分布である。パネル提示前と比べて、多くのグループの商品価値評価が改善していることが確認できる。



出所) 2016-17 年沖縄県内オフサイト調査

図 43 パネル説明後の再生水を利用して栽培した沖縄県産野菜に対する商品価値評価の推定結果

図 44 は、全グループで共通と仮定した価格係数 γ の推定値の分布で、平均値 4.082 標準偏差 0.010 である。一括推定と比べて高いが、理論的には、 γ は商品価値評価のばらつきを示す指標の逆数であり、選好順位が類似したグループごとに各野菜の商品価値評価を推定したことで、そのばらつきを小さく評価することができたことになる。



出所) 2016-17 年沖縄県内オフサイト調査

図 44 価格係数の推定結果

(3) 潜在的市場シェアの推定

式(1)における商品価値評価 α_i ならびに β 、価格係数 γ の推定値に基づき、各野菜の選択確率を推定することができる。この選択確率は、市場規模で考えると、各種野菜に十分な出荷量があると仮定した場合の期待市場シェアとなる。

外挿とならない範囲での任意の価格セットについて、潜在的市場シェアを推定することができるが、今回は現実の価格を勘案して、以下のように設定した。ただし、現実とは異なり、鮮度や色・形に違いが認識できないという条件が加わる。したがって、あくまで各産地のブランドのみの比較で、その意味で、「潜在的」市場シェアである。

1. 沖縄県産野菜：198 円
2. 沖縄県産再生水利用野菜：198 円
3. 沖縄県産植物工場野菜：300 円
4. 福岡県産野菜：198 円
5. ベトナム産野菜：100 円

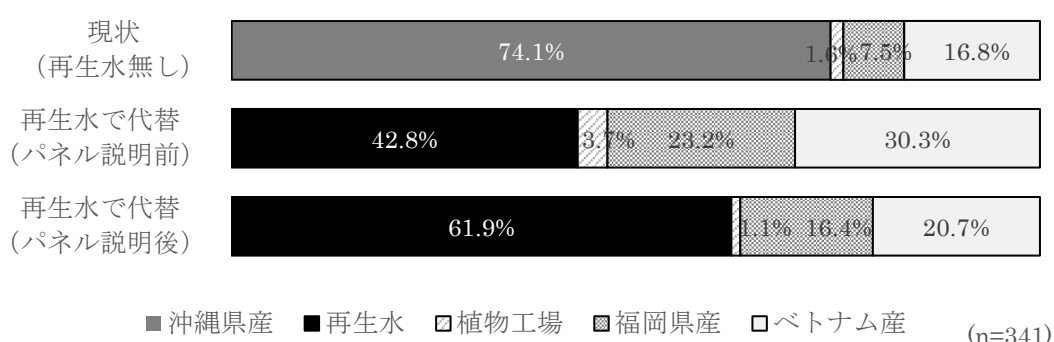
結果を図 45 に示す。ただし、グループ C15～C20 のベトナム産野菜に対する商品価値評価の推定値は無いので、その他のグループの推定値の平均値で代替した。

また、これに先立ち、本来なら推定値の分布を示す必要があるが、図 39～44 に示すように、各パラメータの推定値の分布が小さかったので、市場シェアの推定値の分布もかなり小さい。したがって、図には推定値の平均値のみを示している。

図中に「現状」とあるのは、売り場に再生水で栽培された野菜が無く、通常の沖縄県産野菜と、沖縄県産の植物工場野菜、福岡県産野菜、並びにベトナム産野菜が並べられている場合の潜在的市場シェアである。この時、沖縄県産野菜は 74.1% のシェアを持つ。

「再生水で代替（パネル説明前）」とあるのは、現状の沖縄県産野菜を再生水栽培のものに全て置き換えた場合である、この場合、この野菜のシェアは 42.8% に低下し、福岡県産やベトナム産野菜の市場シェアが伸びる。

「再生水で代替（パネル説明後）」は、先に示した再生水の安全性と意義についての説明を与えた場合の各野菜の潜在的市場シェアである。売り場で提供できる程度の説明であるが、安全性や意義を知ってもらうだけで潜在的市場シェアは 61.9% まで回復する。



出所) 2016-17 年沖縄県内オフサイト調査の結果

図 45 オフサイトアンケートによる各野菜の潜在的市場シェア

上記の結果は、アンケート紙面上において、再生水栽培であることを強く意識させた上で得られた結果であり、実際の購買行動よりも極端な結果が得られる可能性がある。それから考えると、74.1% から 42.8% へのシェア低下は、さほど大きな落ち込みとは考えにくい。また、売り場のパネルで伝えられる程度の情報であっても再生水の安全性や意義を伝えれば、再生水利用野菜の評価を、相当程度まで向上させられることも分かった。

第4項 消費者セグメント分析

前項では、沖縄県産野菜を再生水利用に代替した場合の市場全体への影響を推定した。これは、個人ごとに違う再生水に対する反応を集計したものであったが、次は、こうした個人間の評価の差異に注目して、その差が何によるものかを分析したい。

表 21 に、図 39～44 で示した推定値の平均値と標準偏差を示した。

表 21 各野菜の商品価値評価の階層ベイズ推定結果

(平均値)

グループ	a1	a2	a3	a5	a2plusb	人数
C01	-1.93	-5.09	-5.13	-6.15	-2.64	5
C02	4.12	2.84	-4.69	-5.70	3.93	8
C03	3.41	0.46	1.11	-3.49	0.93	31
C04	1.72	0.04	2.39	-2.21	2.05	25
C05	2.54	4.19	4.56	-3.12	5.11	30
C06	3.72	3.16	1.40	-3.99	5.23	30
C07	3.10	-2.23	0.20	-5.65	-2.20	23
C08	0.16	-2.20	1.58	-5.18	-0.84	12
C09	1.87	-1.89	-2.16	-6.57	0.01	20
C10	0.32	-2.06	0.78	-2.31	-0.17	6
C11	3.29	0.73	5.10	-4.16	3.63	22
C12	1.51	0.20	0.02	-1.71	0.94	20
C13	-0.30	-1.02	-1.01	-1.23	0.29	5
C14	4.18	1.72	1.81	-3.98	3.32	48
C15	2.80	0.23	-2.87	NA	1.59	8
C16	2.73	1.39	0.96	NA	3.61	15
C17	-0.41	-3.29	-4.97	NA	-2.36	10
C18	1.71	-1.32	3.34	NA	1.11	5
C19	4.05	1.92	2.29	NA	3.10	13
C20	2.65	0.87	1.30	NA	1.16	5

(標準偏差)

グループ	a1	a2	a3	a5	a2plusb	人数
C01	0.35	0.49	0.47	0.49	0.70	5
C02	0.48	0.45	0.62	0.63	0.64	8
C03	0.15	0.12	0.12	0.20	0.22	31
C04	0.13	0.13	0.14	0.16	0.25	25
C05	0.19	0.23	0.22	0.21	0.33	30
C06	0.17	0.18	0.13	0.26	0.33	30
C07	0.20	0.20	0.12	0.28	0.38	23
C08	0.17	0.26	0.20	0.35	0.43	12
C09	0.17	0.18	0.17	0.33	0.32	20
C10	0.22	0.34	0.24	0.31	0.55	6
C11	0.24	0.16	0.26	0.28	0.34	22
C12	0.14	0.14	0.12	0.15	0.27	20
C13	0.26	0.31	0.25	0.26	0.52	5
C14	0.14	0.12	0.11	0.21	0.20	48
C15	0.29	0.25	0.34	NA	0.47	8
C16	0.20	0.21	0.18	NA	0.39	15
C17	0.21	0.31	0.35	NA	0.51	10
C18	0.32	0.39	0.36	NA	0.64	5
C19	0.25	0.24	0.23	NA	0.38	13
C20	0.32	0.32	0.31	NA	0.54	5

注) a1:沖縄県産野菜の商品価値評価
a2:沖縄県産再生水利用野菜の商品価値評価
a3:沖縄県産植物工場野菜の商品価値評価
a5:ベトナム産野菜の商品価値評価
a2plusb: パネル説明後の再生水利用野菜の商品価値評価
n:各クラスに属する回答者数

出所) 2016-2017 年沖縄県内オフサイト調査の結果

表 21 の「グループ」が、回答パターンが似ているグループであり、各番号に意味はないが、C01～C14 がベトナムを含む調査票に回答した回答者のグループで、C15～C20 がベトナムを含まない調査票に回答した回答者のグループである。

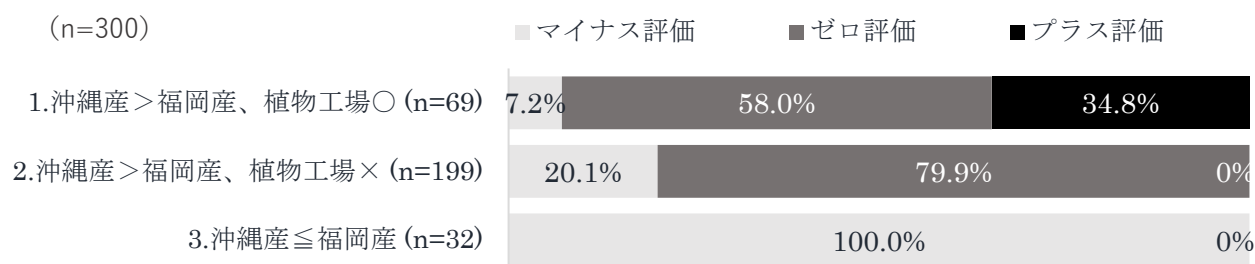
a1 の推定値が通常の沖縄県産野菜の商品価値評価である。商品価値評価が 0 固定されている福岡県産野菜と比べてほとんどのグループが高い評価となっている。沖縄県の消費者は、沖縄県の野菜の評価が高いということになる。

ところが、再生水で栽培された沖縄県産野菜の評価は、これよりも低くなる。表 21 の「a2」がその推定値であるが、これを見ると、クラス 5 を除く、ほとんどのグループが通常の沖縄県産野菜よりも商品価値評価が落ちている。中には、福岡県産野菜よりも評価が低いグループもかなりある（クラス 1, 7, 8, 9, 10, 13, 17, 18）。

こうしたタイプの回答者（表 21 の a2 のグレー部分）を、パネル説明前の「マイナス評価」と呼ぶことにする。一方、福岡県産野菜の評価を下回ることはないが、通常の沖縄県産野菜よりも評価が落ちるグループ（表 21 の a2 の青部分）を「ゼロ評価」、むしろ通常の沖縄県産野菜よりも評価が高いグループ（表 21 の a2 の緑部分）を「プラス評価」と呼ぶ。

ところが、パネル説明を行った後の再生水を利用した沖縄県産野菜の評価 a2plusb の推定値は、この評価が大幅に改善する。依然として福岡県産野菜よりも低い評価をつけている「マイナス評価」は、クラス 1, 7, 8, 17 のみであり、通常の沖縄県産よりも評価が高まっている「プラス評価」のグループも増えている（クラス 4, 5, 6, 11, 13, 16）。

これらの分類に、植物工場で栽培された沖縄県産野菜が通常の沖縄県産野菜と比べて評価が落ちるかどうかという分類も加えてクロス集計を行ったところ、図 46、図 47 の結果が得られた。尚、この際学生に属する回答者の回答はやや特殊であるため、学生（n=41）を除く回答者（n=300）でクロス集計を行った。パネル説明前、沖縄県産野菜を福岡県産以下に評価する人（ $\alpha_1 \leq 0$ ）は少なかったが、そうした人のほぼ全てが再生水利用野菜を福岡県産よりも低く評価している（ $\alpha_2 < 0$ ）。また再生水利用野菜を通常の沖縄県産より評価する人（ $\alpha_1 \leq \alpha_2$ ）は、植物工場野菜に抵抗がない人（ $0 \leq \alpha_3 - \alpha_1$ ）だけである。さらに、パネル説明後は、沖縄県産野菜を福岡県産野菜より高く評価して（ $\alpha_1 > 0$ ）、植物工場野菜に抵抗がない人（ $0 \leq \alpha_3 - \alpha_1$ ）の全てが、再生水野菜を通常の沖縄県産より高く評価した。

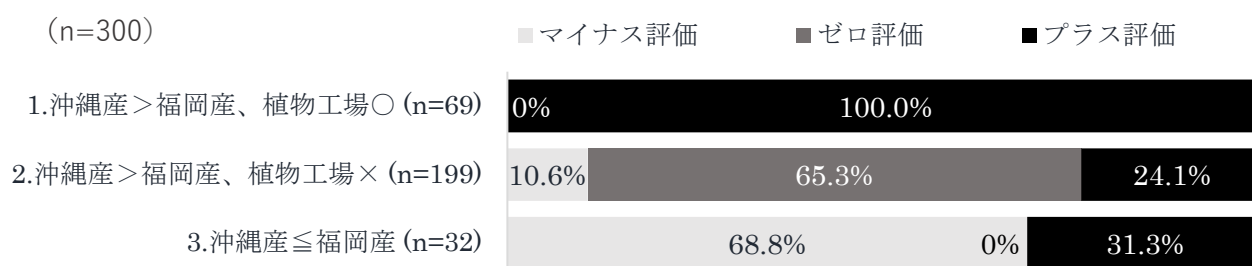


注) マイナス評価：商品価値評価が、再生水栽培 < 福岡県産
 ゼロ評価：商品価値評価が、福岡県産 ≤ 再生水栽培 < 沖縄県産
 プラス評価：商品価値評価が、沖縄県産 ≤ 再生水栽培

植物工場○：商品価値評価が、通常の沖縄県産 ≤ 沖縄県産植物工場栽培
 植物工場×：商品価値評価が、沖縄県産植物工場栽培 < 通常の沖縄県産

出所) 2016-2017 年沖縄県内オフサイト調査の結果

図 46 再生水利用作物に対する評価と県産・植物工場野菜に対する選好の関係（パネル説明前）

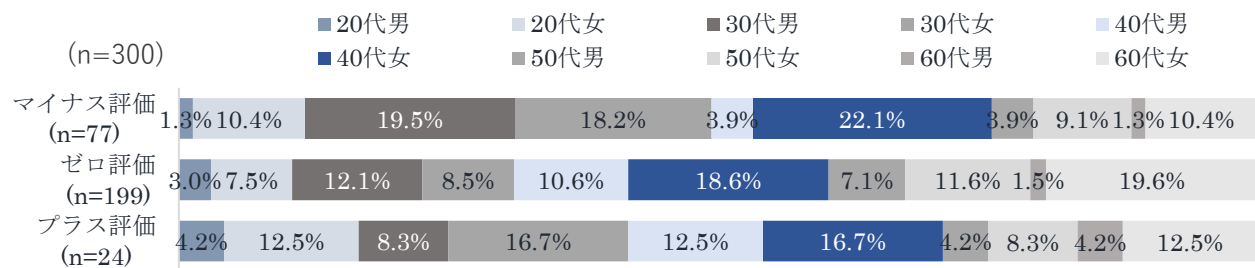


注) 各項目の説明は図 40 と同じ

出所) 2016-2017 年沖縄県内オフサイト調査の結果

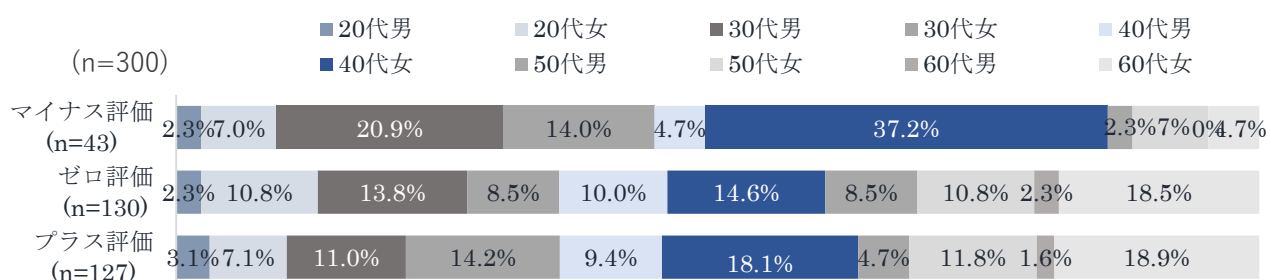
図 47 再生水利用作物に対する評価と県産・植物工場野菜に対する選好の関係（パネル説明後）

さらに、分類した再生水利用野菜の選好を年齢と性別でクロス集計した結果を、図 48 と図 49 に示す。これも、学生 (n=41) を除く回答者 (n=300) で集計を行った。パネル説明前は、大半が再生水利用野菜に対する評価は福岡県産並または通常の沖縄県産未満であり、福岡県産未満となるのは 30 代男女・40 代女性に多い。パネル説明後は、再生水利用野菜を福岡県産未満に評価する人はかなり減るが、その中で福岡県産未満の評価に留まるのも、30 代男女・40 代女性に多いことが分かった。



出所) 2016-2017 年沖縄県内オフサイト調査の結果

図 48 再生水利用野菜の選好と年齢・性別の関係 (パネル前)



出所) 2016-2017 年沖縄県内オフサイト調査の結果

図 49 再生水利用野菜の選好と年齢・性別の関係 (パネル後)

以上をまとめると、沖縄県においては地元産指向且つ植物工場のような工学的技術の受容度が高い人が、再生水利用野菜に対する評価が高い結果となった。さらに、パネルで与えられる程度の情報を与えても再生水利用野菜に抵抗を示すのは、30代男女・40代女性に多いことが分かった。抵抗を示す30代男女・40代女性の特徴としても、地元産に対する関心の低さや植物工場産野菜に対する抵抗感が挙げられ、この2点は再生水利用に対する評価に大きく関わることを示唆された。

第5節 県外市場への影響の推定

第1項 アンケート調査票と調査の概要

実証販売調査とオフサイトアンケート調査によって、沖縄県における再生水利用作物に対する消費者の反応や県内市場への影響を推定することが出来た。但し、沖縄県中南部で栽培されている作物は、実際は県内市場だけでなく、県外市場へも出荷されている。再生水の農業利用計画推進の課題である、再生水利用作物に対する消費者の風評被害の懸念の中には、他府県の消費者からの沖縄県産再生水利用作物に対する風評被害の懸念も含まれている。これまでの調査では、他府県の消費者が、再生水利用の沖縄県産作物に対してどのような反応を示すのかまでは分からない。

そこで、オフサイトアンケートを他府県の消費者に対しても実施出来るようにアンケートを修正し、全国的に実施することとした(付属資料3)。本アンケートは、沖縄県産の再生水利用農産物に対する他

府県の消費者の反応を調べ、沖縄県産農産物を再生水利用に代替した場合の沖縄県外市場への影響を推定することを目的とした。以下、他のアンケートと区別して、本アンケートを全国版アンケートと呼ぶこととする。

調査票の流れは、オフサイトアンケートと同様である。再生水に関する2つの情報を順に記載し、その都度5種類の農産物の中で購入意思の順位を完全順位で尋ねた。さらに、価格が変化した場合にその農産物の購入意思の順位がどう変化するかを尋ねた。

変更点は次の点である。第一に、再生水紹介パネルの説明内容について、沖縄県民以外を対象とするよう修正した。第二に、実際の県外市場への出荷を想定して、表示する作物を葉野菜ではなくマンゴーに変更し、合わせて価格設定も変更した（図50）。第三に、作物の変更に合わせて、5種類の作物の設定を、通常の沖縄県産、再生水利用の沖縄県産、通常の宮崎県産、植物工場栽培の宮崎県産、メキシコ産の5種類に変更した。第四に、オフサイトアンケートの分析時に不要だった設問を削除し、代わりにマンゴー自体に対する選好や購買頻度に関する設問を追加した。

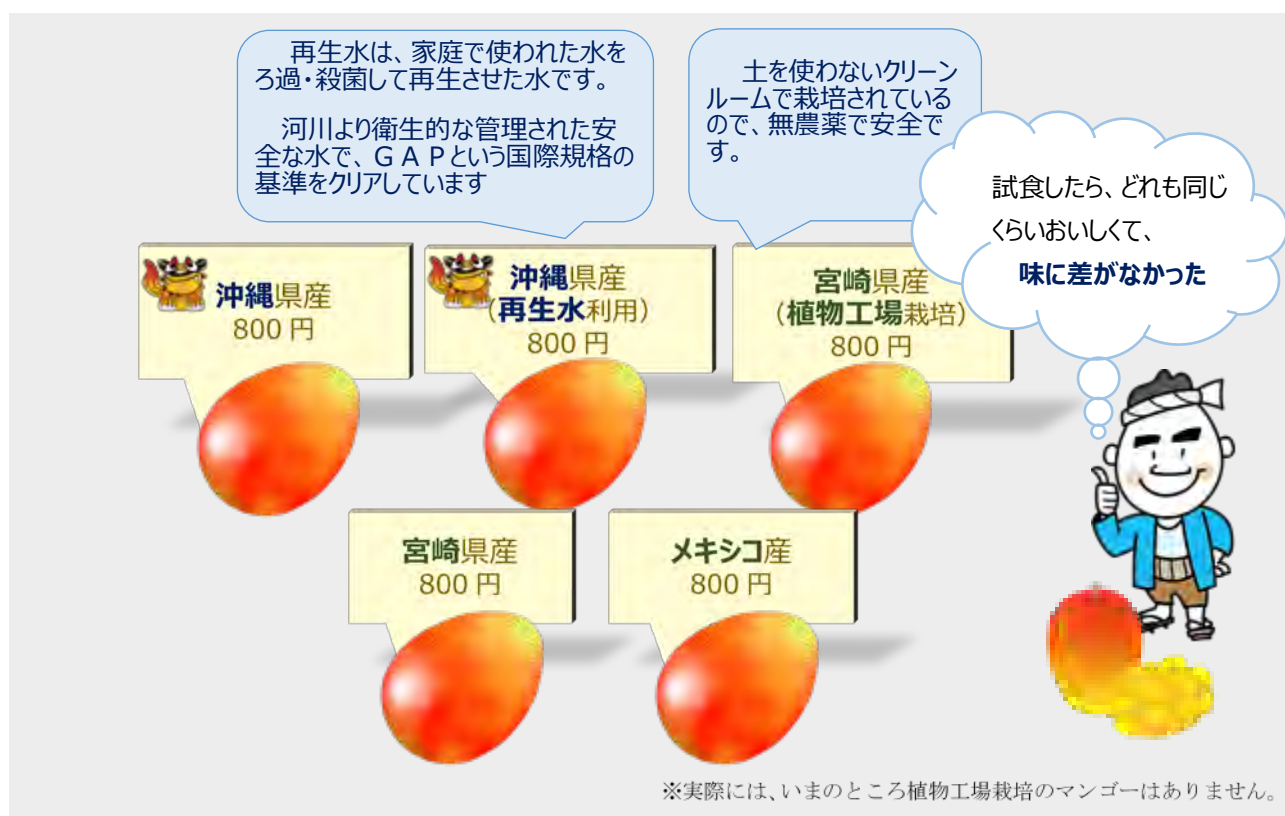


図 50 全国版アンケート調査票で示した、仮想の野菜売り場

加えて、マンゴーの価格設定の変更に合わせて、その後与える価格変化の価格セットも以下のように変更した。パネルの説明後には、改めて以下の（e.）（f.）を繰り返し尋ね、再生水利用の沖縄県産マンゴーに対する購買意思の強さを測った。

- (a.) 1 位に選んだマンゴーが、他より 200 円高かった場合の買いたい順位
- (b.) 1 位に選んだマンゴーが、他より 800 円高かった場合の買いたい順位
- (c.) 5 位に選んだマンゴーが、他より 200 円安かった場合の買いたい順位
- (d.) 5 位に選んだマンゴーが、他より 400 円安かった場合の買いたい順位
- (e.) 沖縄県産（再生水利用）のマンゴーが、他より 200 円安かった場合の買いたい順位
- (f.) 沖縄県産（再生水利用）のマンゴーが、他より 200 円高かった場合の買いたい順位

調査概要は、表 22 の通りである。全国版アンケート調査の対象は、首都圏の 1 都 3 県、中部 3 県、関西 2 府 4 県の一般市民とした。これは、実際の沖縄県産農産物の県外市場が、大消費地である首都圏や中部、関西が中心となっていることを考慮したためである。また、調査票の配布については範囲が全国規模に渡るため、アンケート調査会社に依頼し、Web 上で調査を実施した。

表 22 全国版アンケート調査概要

項目	詳細
実施期間	2017 年 9 月 22 日～25 日
対象と規模	首都圏 1 都 3 県、中部圏（愛知、岐阜、三重）、関西 2 府 4 県の 20 歳代以下、30 歳代、40 歳代、50 歳代、60 歳以上の男女各 100 名、合計 1000 名（Web 上で配布、内 1000 部回収）
抽出	アンケート調査会社が保有するモニターに、アンケートの募集を行い各年代・性別で 205 に達した時点で募集を打ち切った。ただし、回答時間が短い上位 5 名（合計 50 名）は、対象から除外した。アンケートの途中で、設問文をよく読んでいるかを試す設問を置き、これに正しく回答できなかった回答者としてカウントせず、除外している。
内容	オフサイトアンケートと同様に、(1) 再生水の簡単な説明、(2) 実証販売で用いたパネルの情報を記載し、その都度、複数のマンゴーの中で購買意欲の順位について回答を得た。

第 2 項 アンケート調査結果の概要

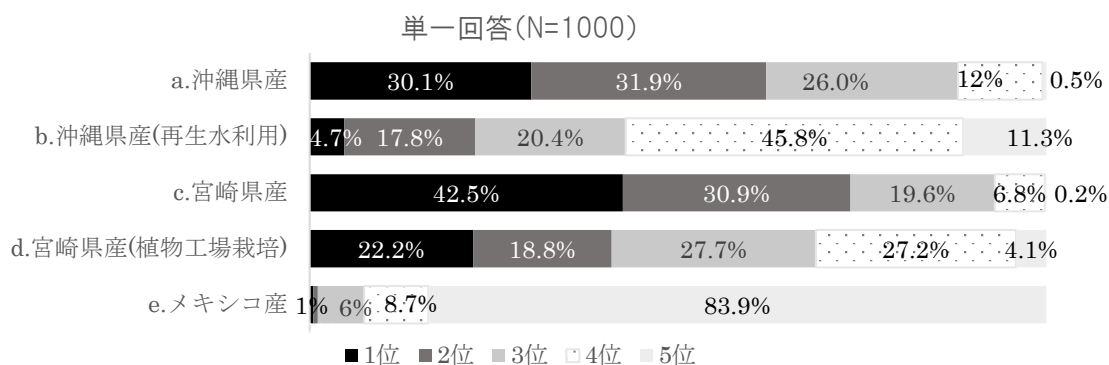
本調査では、計 30 問の設問を与えた。各質問に対する単純集計結果は付属資料 3 に示す。回答者の属性は表 23 の通りである。今回の調査は、WEB 上での無作為抽出であり、男女の比率や年齢には大きな偏りがないように設定した。回答者の職業については農林水産業関係が少なく、会社員が多い結果となったものの、パートや主婦・主夫も 3 割程度存在し、オフサイトアンケートとほぼ同様の比率となった。回答者の居住地域については、実際の人口規模とほぼ変わらない割合で集めることが出来た。

表 23 全国版アンケートの属性

性別		男性 500 (50.0%)				女性 500 (50.0%)			計 1000 (100.0%)	
年齢	10 歳代 以下	20 歳代	30 歳代	40 歳代	50 歳代	60 歳代	70 歳代	80 歳代	計	
	9 (0.9%)	191 (19.1%)	200 (20.0%)	200 (20.0%)	200 (20.0%)	154 (15.4%)	44 (4.4%)	2 (0.2%)	1000 (100.0%)	
職業	会社員, 会社役員, 公務員	自営 業	農林水 産業	パート	主婦, 主夫	学生	求職中	退職 した	その他	計
	430 (43.0%)	60 (6.0%)	2 (0.2%)	126 (12.6%)	203 (20.3%)	36 (3.6%)	25 (2.5%)	89 (8.9%)	29 (2.9%)	1000 (100.0%)
居住地	埼玉県	千葉県	東京都	神奈川県	岐阜県	愛知県	計			
	86 (8.6%)	110 (11.0%)	246 (24.6%)	142 (14.2%)	22 (2.2%)	110 (11.0%)				
	三重県	滋賀県	京都府	大阪府	兵庫県	奈良県	和歌山県	1000 (100.0%)		
	16 (1.6%)	13 (1.3%)	32 (3.2%)	121 (12.1%)	72 (7.2%)	22 (2.2%)	8 (0.8%)			

出所) 2017 年全国版アンケート調査結果

まず、全国版アンケートの問 2 でも、通常の店舗でポップにより与えられる程度の再生水に関する簡単な情報を与えた後に、5 種類のマンゴーの中で購入意思の順位を完全順位で尋ねた。図 51 は、その購入意思の順位の分布である。最も購買意思が高かったのは通常栽培の宮崎県産で、その次に通常栽培の沖縄県産が続く。これは、本州における市場では宮崎県産のマンゴーが多く出回っており、マンゴーの産地のイメージとして宮崎県が強かったためであると考えられる。その次に、植物工場栽培の宮崎県産が続き、さらにその次に、再生水利用の沖縄県産が続いた。約半数の人が 5 種類のマンゴーの中で再生水利用沖縄県産を 4 位に選ぶという厳しい結果となった。

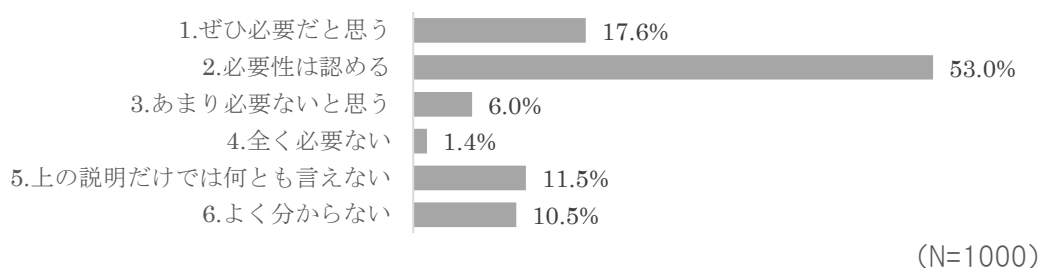


出所) 2017 年全国版アンケート調査結果

図 51 再生水の簡単な情報後の消費者の購入意思（完全順位）

次に、全国版アンケートの問 3 において、実証販売やオフサイトアンケートと同様のパネルの説明を提供し、再生水の農業利用の必要性について尋ねた。図 52 は、パネル説明後の再生水農業利用の必要性に対する回答者の態度を表している。結果は、7 割の人が沖縄県における再生水農業利用の必要性については認め、2 割の人が何とも言えない、またはよく分からないという結果になった。沖縄県におけ

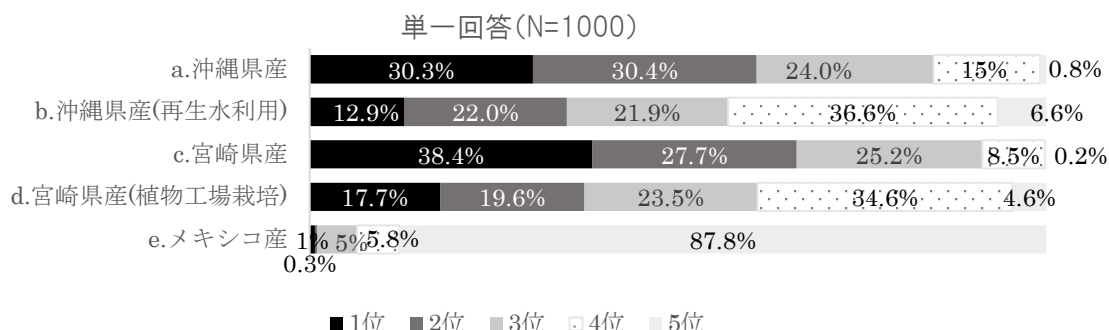
る実証販売やオフサイトアンケートに比べると、全国版アンケートでは必要性を認める人の割合は少なくなかったものの、他府県であるという点を考慮すると悪くない結果であると言える。



出所) 2017 年全国版アンケート調査結果

図 52 パネル説明後の再生水農業利用の必要性に対する態度（単一回答）

同様に、図 53 はパネルの説明を提供した後に、改めて 5 種類のマンゴーの中で購買意思の順位を尋ねた結果を示したものである。再生水利用の沖縄県産を購買意思の 1 位に選ぶ人の割合は増えたものの、パネルの説明前と購買意思の順位は同様で、最も購買意思が高いのが通常栽培の宮崎県産、次に通常の沖縄県産、植物工場栽培の宮崎県産、そして再生水利用の沖縄県産と続いた。これより、全国版アンケートでは、沖縄県で行ったオフサイトアンケートと比べると、パネルによる再生水に関する情報提供による再生水利用作物の評価向上の効果が小さい結果となった。



出所) 2017 年全国版アンケート調査結果

図 53 パネルの説明後の消費者の購入意思（完全順位）

第3項 再生水利用農産物の潜在市場シェアの推定

前項で示したように、全国版アンケートでは、5 種類のマンゴーに対する購買意思を尋ね、加えて実際の選択に近い状態で価格条件を変えて、そのマンゴーに対する購入意思の強さも測った。さらに、オフサイトアンケートと同様に、それぞれのマンゴーの商品価値評価を推定し、この商品価値評価を元に、現状の沖縄県産作物を全て再生水利用に代替した場合の県外市場への影響を推定する。

全国版アンケートでは、表 24 に示す 5 種類のマンゴーと、表 25 に示す 10 種類の価格セットを示

した。尚、オフサイトアンケートでは、調査の途中でアンケートの選択肢からベトナム産野菜を除いたが、全国版アンケートでは、全ての回答が5種類のマンゴーの中で購買順位を尋ねたものとなっている。

表 24 全国版アンケートで示した農産物のプロフィール

農産物プロフィール		商品価値評価
果実 1	沖縄県産の通常栽培のマンゴー	α_1
果実 2	沖縄県産の再生水を利用して栽培されたマンゴー	$\alpha_2(+\beta)$
果実 3	宮崎県産の通常栽培のマンゴー	α_3
果実 4	宮崎県産の植物工場で栽培されたマンゴー	α_4
果実 5	メキシコ産のマンゴー	$\alpha_5 = 0$

出所) 2017 年全国版アンケート調査

表 25 全国版アンケートで示した価格セット

価格セット	
価格 1	全て 800 円で同じ
価格 2	価格 1 で 1 位に選んだマンゴーが 200 円高い
価格 3	価格 1 で 1 位に選んだマンゴーが 800 円高い
価格 4	価格 1 で 5 位に選んだマンゴーが 200 円安い
価格 5	価格 1 で 5 位に選んだマンゴーが 400 円安い
価格 6	再生水利用マンゴー (果実 2) が 200 円安い
価格 7	再生水利用マンゴー (果実 2) が 200 円高い
<パネル情報の提示>	
価格 8	全て 800 円で同じ
価格 9	再生水利用マンゴー (果実 2) が 200 円安い
価格 10	再生水利用マンゴー (果実 2) が 200 円高い

出所) 2017 年全国版アンケート調査

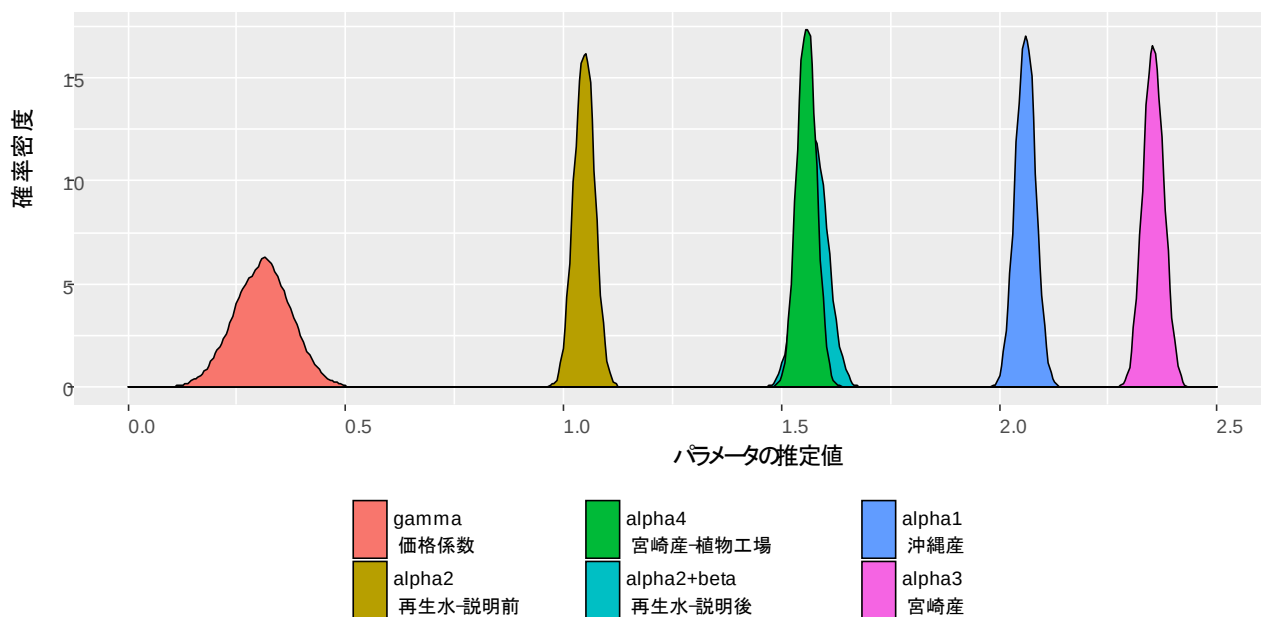
潜在市場シェアの推定方法は、オフサイトアンケートと同様に MCMC 推定で計測した。全国版アンケートにおいては、メキシコ産のマンゴーの商品価値評価を 0 として、それを基準に、上記の表 24 の各産地のマンゴーに対する評価を推定した。

推定結果を表 26 に示す。各商品価値評価の推定はうまく収束しており、ほぼ良好な推定となっている。但し、価格係数がかなり小さいところで大きくばらついてしまった (図 54)。

表 26 全国版アンケートの果実プロフィールの商品価値評価の MCMC 推定結果

推定パラメータ	平均	標準偏差	推定値の分布の分位点			実効サンプル数
			2.5%	50%	97.5%	
果実 1: α_1	2.06	0.02	2.02	2.06	2.10	2487
果実 2(説明前): α_2	1.05	0.02	1.00	1.05	1.09	2594
果実 3: α_3	2.35	0.02	2.31	2.35	2.40	2507
果実 4: α_4	1.56	0.02	1.52	1.56	1.60	2486
果実 2 差分: β	0.52	0.03	0.46	0.52	0.59	4671
価格係数: γ	0.31	0.06	0.18	0.31	0.44	4514
lp_: $\log Pr(\alpha, \beta, \gamma P, Y)$	-39581.56	1.75	-39585.80	-39581.23	-39579.16	2351

出所) 2017 年全国版アンケート調査結果



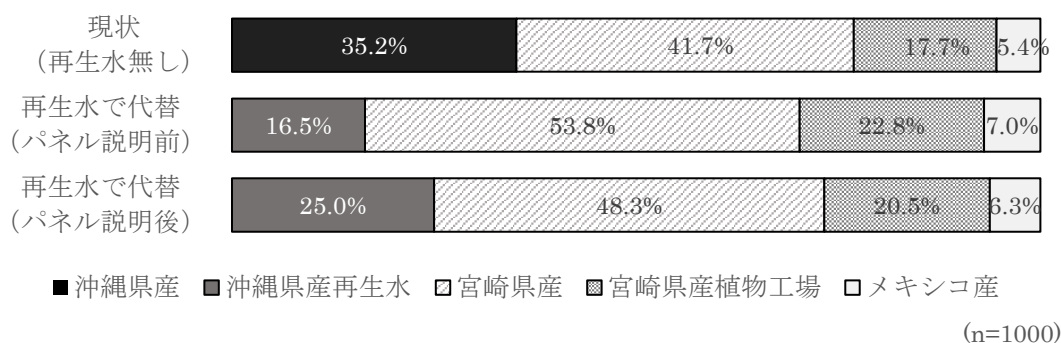
出所) 2017 年全国版アンケート調査結果

図 54 全国版アンケートにおける各マンゴーの商品価値評価の確率密度（一括推定）

この場合、オフサイトアンケートと同様の方法で、これらの商品価値並びに価格係数を元に、現状の沖縄県産作物を全て再生水利用に代替した場合の潜在的市場シェアを推定した。価格設定は、現実の市場価格を勘案して、以下のように設定した。ただし、現実には宮崎県産のマンゴーはさらに高価であるが、近い将来はもう少し低下するはずなので、やや低めに設定してある。

1. 沖縄県産マンゴー：1,000 円
2. 沖縄県産再生水利用マンゴー：1,000 円
3. 宮崎県産県産マンゴー：1,400 円
4. 宮崎県産植物工場マンゴー：1,600 円
5. メキシコ産マンゴー：400 円

潜在的市場シェアの推定結果を図 55 に示す。現状の沖縄県産マンゴーの潜在的市場シェアは 35.2% であり、これを全て再生水利用に置き換えて、そのことを店頭で表示すると、市場シェアは 16.5% まで低下する。そこに、パネルで再生水の安全性と意義を説明したところ、25.0% まで回復する。全国版アンケートにおける再生水農産物の市場シェア回復率は、沖縄県内で行ったオフサイトアンケートと比較すると、小さいものとなった。但し、この推定は、価格係数の推定が思わしくなかったため、沖縄県産マンゴーが宮崎県産より価格の安いことや、マンゴーの好き嫌いや購買頻度などを考慮していないものであり、再考が必要である。



出所) 2017 年全国版アンケート調査結果

図 55 全国版アンケートによる各マンゴーの潜在的市場シェア（一括推定）

上記の一括推定では、回答者間の反応の違いが大きく、それぞれの反応が相殺されて、特に価格への反応がほとんど無いという結果となった。そこで、個人間の反応の違いを考慮して、再推定を行った。手順としては、全国版アンケートにおける 5 種類のマンゴーについて示した 10 パターンの価格セットの回答が似通っているもの同士を、県内オフサイトアンケートと同様に LCA に基づいて 64 個にグループ分けをした。次に、分類したグループ毎に、ランクロジットモデルを階層ベイズで MCMC 推定し、各産地の商品価値評価を測った。

但し、価格への反応を示す価格係数 γ はグループ間で同一と仮定した。この価格係数は式 (3) のランクロジットモデルにおいて、各個人の商品評価評価のばらつきをあらわすパラメータの逆数となる。推定される商品価値評価のパラメータ α は、 γ の値との比較でそのスケールが定義されることになるので、この個人間のばらつきを許すと、個人間の商品価値評価の違いを推定値の絶対値で判断できなくなる。

この推定で、メキシコ産マンゴーの商品価値評価を 0 と固定し、分類したグループごとの各マンゴーの商品価値評価と、各グループで共通の価格係数の推定値が得られる。

推定結果は、図 56～60 に示した。価格への反応を示すパラメータは、図 61 の通りである。本来は、推定値の分布と収束基準値を示す必要があるが、選好順位の回答パターンができるだけ類似するように細かく 64 ものグループに分けたため膨大な表となってしまうことから、分布図のみを示した。いずれのパラメータの推定値も十分に収束しており、ばらつきも小さい比較的良好な推定値となった。価格係数も、一括推定の場合とは異なり、ばらつきがかなり小さくなり、期待値も高い。分類したグループには、C01～C64 の名前が付けられているが、この番号に意味はないので、通常栽培の沖縄県産マンゴーの商品価値評価の期待値が高い順に並べ替えている。

図 56 を見ることで、通常の沖縄県産マンゴーの商品価値評価を見ることができる。この値が 0 を上回っている場合、メキシコ産マンゴーよりも商品価値評価が高いことになる。これと図 51 を見比べることで、通常の沖縄県産マンゴーと再生水で栽培したマンゴーの商品価値評価の違いを見ることができる。C12 と C05 のグループが、メキシコ産マンゴーよりも商品価値が低い可能性を否定できないが、その他すべてのグループが、メキシコ産マンゴーよりも沖縄県産マンゴーの商品価値を高く評価している。

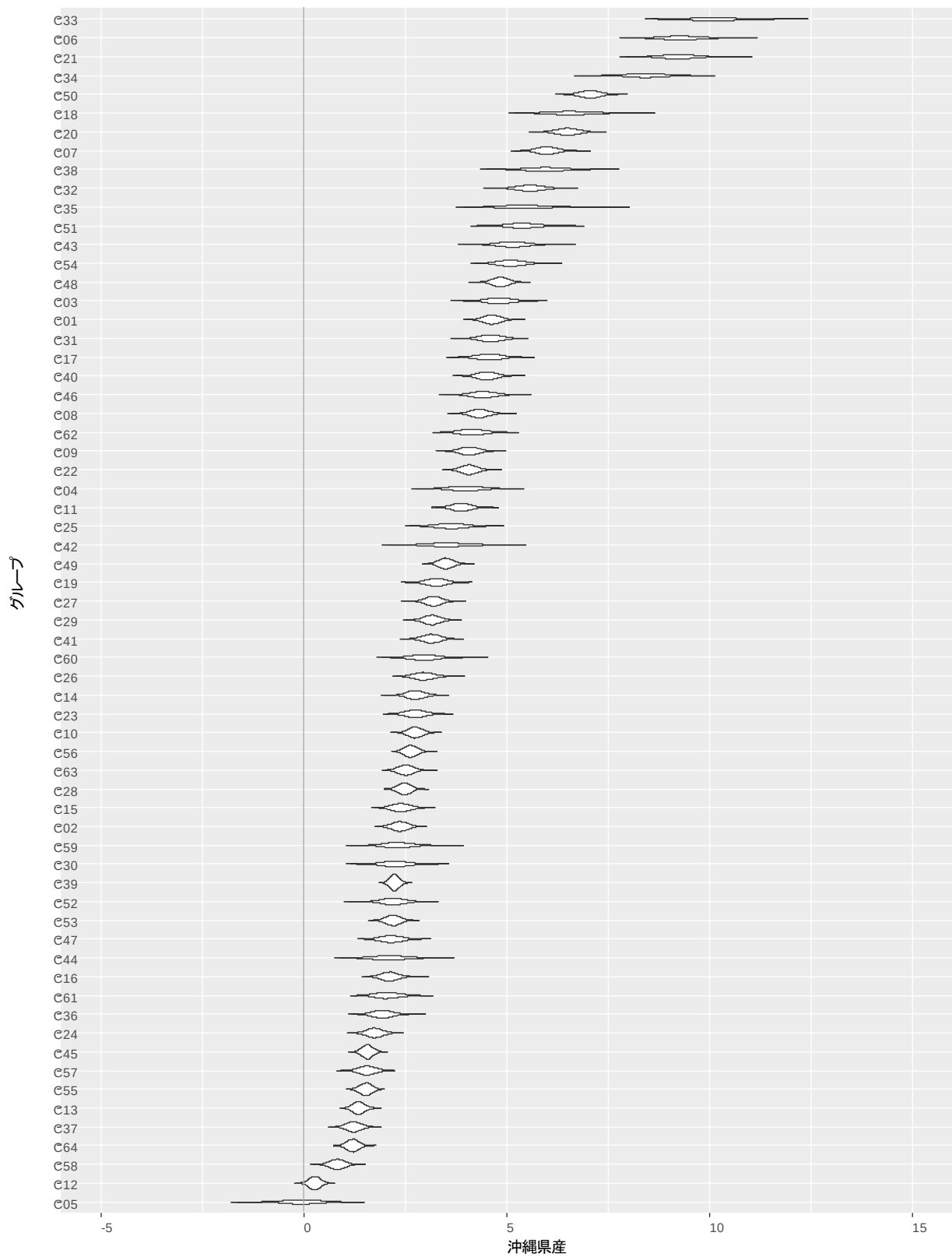
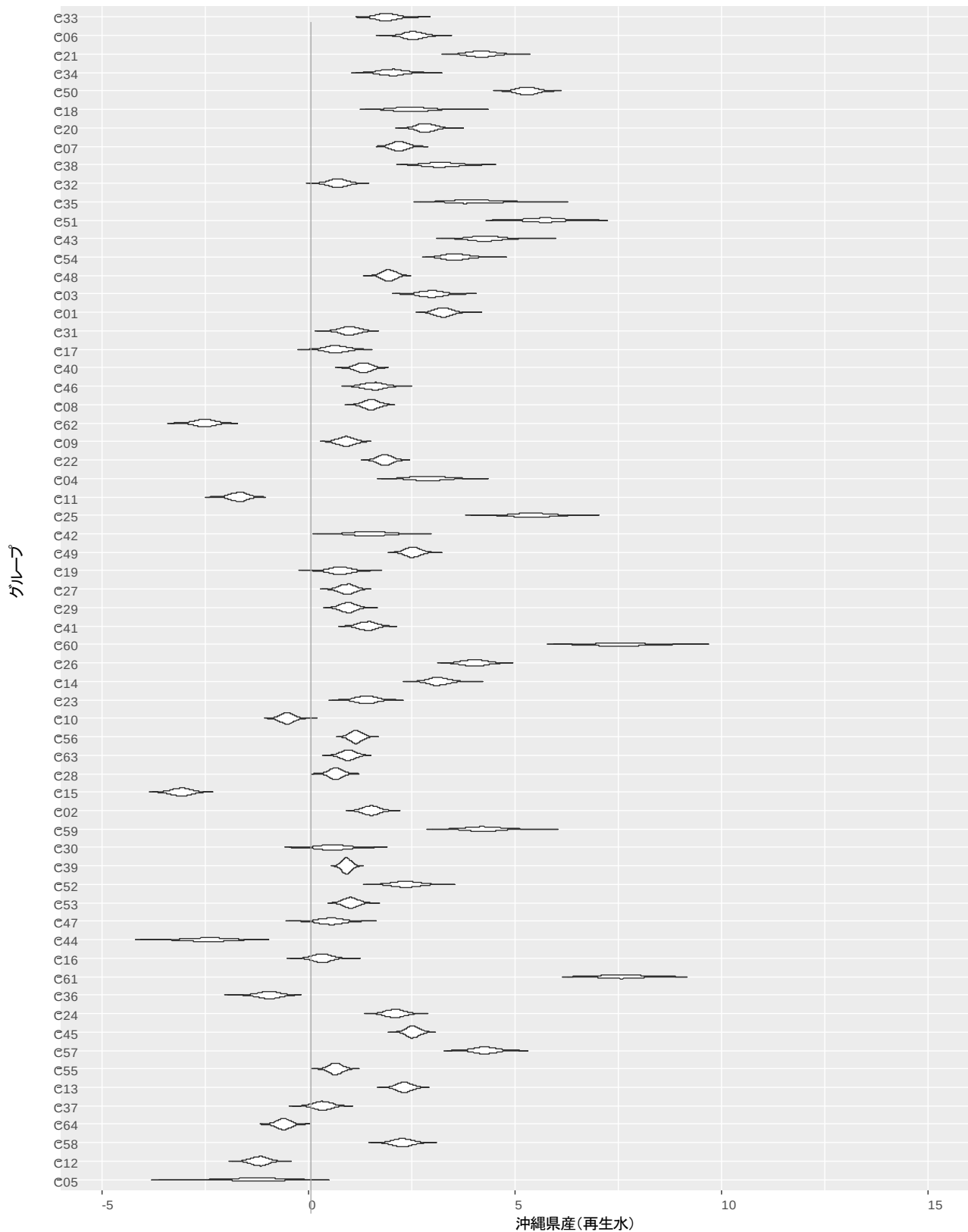


図 56 グループ毎の通常の沖縄県産マンゴーに対する商品価値評価の推定結果

図 57 と図 56 を比較することで、通常の沖縄県産マンゴーと再生水で栽培したマンゴーの商品価値評価の違いを確認することができる。全般的に、再生水で栽培したマンゴーの商品価値評価が低めであり、9つのクラスでメキシコ産マンゴーを下回るという結果となった。

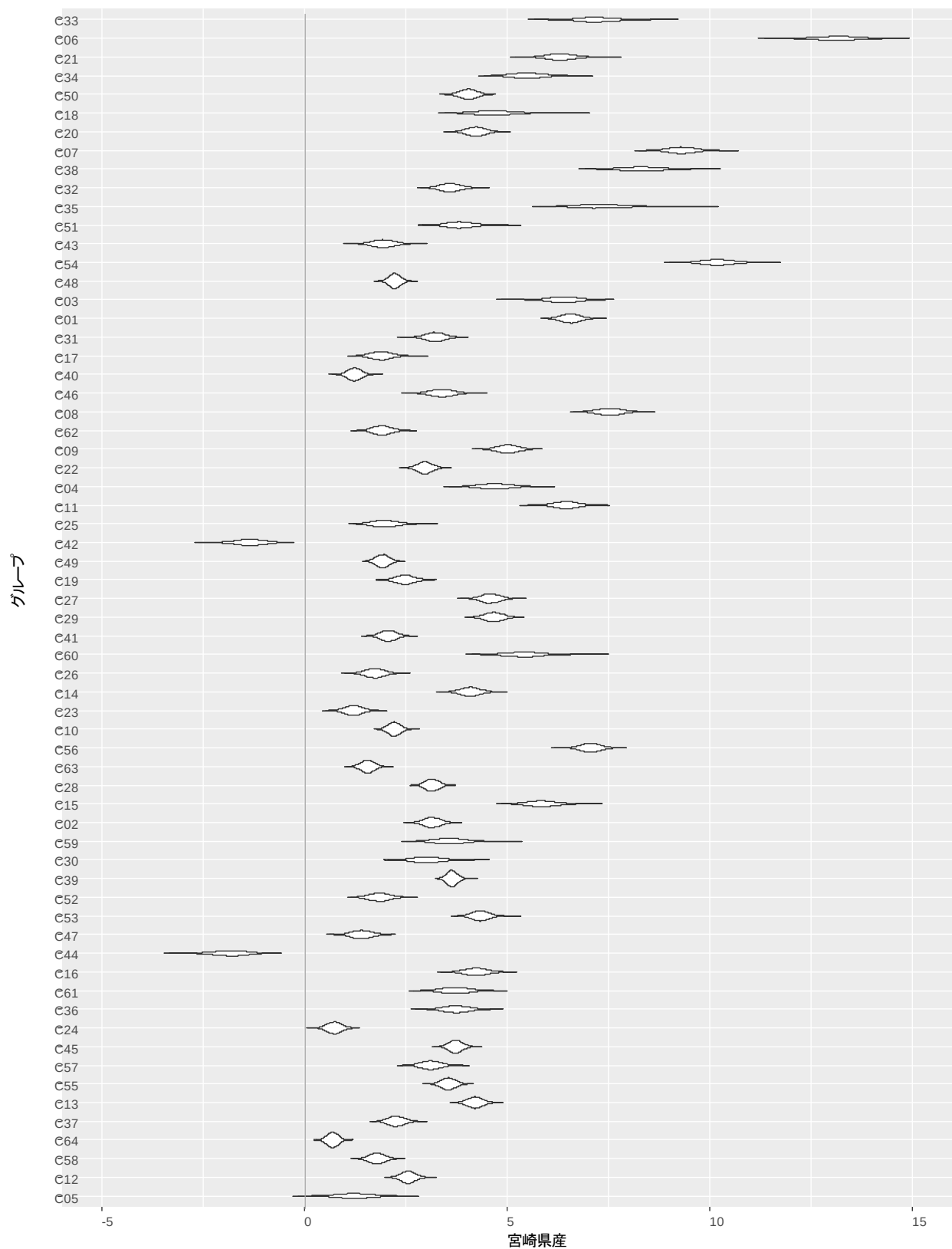


出所) 2017 年全国版アンケート調査結果

図 57 グループ毎の沖縄県産再生水利用マンゴー（説明前）に対する商品価値評価の推定結果

図 58 に、宮崎県産マンゴーに対する商品価値評価の分布を示した。今やマンゴーのブランド産地と

して有名な宮崎県であり、かなり評価が高いグループもあるが、それほど高くないグループもある。しかし、おしなべて沖縄県産マンゴーよりも評価が高い場合がほとんどである。宮崎県産マンゴーも 2 つのグループを除いた全てが、メキシコ産マンゴーよりも評価が高い。



出所) 2017 年全国版アンケート調査結果

図 58 グループ毎の宮崎県産マンゴーに対する商品価値評価の推定結果

図 59 は、宮崎県産マンゴーがもし植物工場で栽培されている場合の商品価値評価の分布である。現実として、マンゴーが植物工場で栽培されていることはない。再生水に対する反応のうち、人為的管理に対する態度を見るために、植物工場での栽培という架空の商品を示してみた。植物工場での栽培には賛否あり、自然条件に左右されず農薬の必要性が低いので安全・安心という言う人と、「不自然」であり、なんらかの問題があるのではという人がいる。

図 52 と比べて、通常の宮崎県産マンゴーよりも高い評価のグループもあり、逆に低いグループもある。メキシコ産マンゴーの評価を下回るグループも 7 つある。

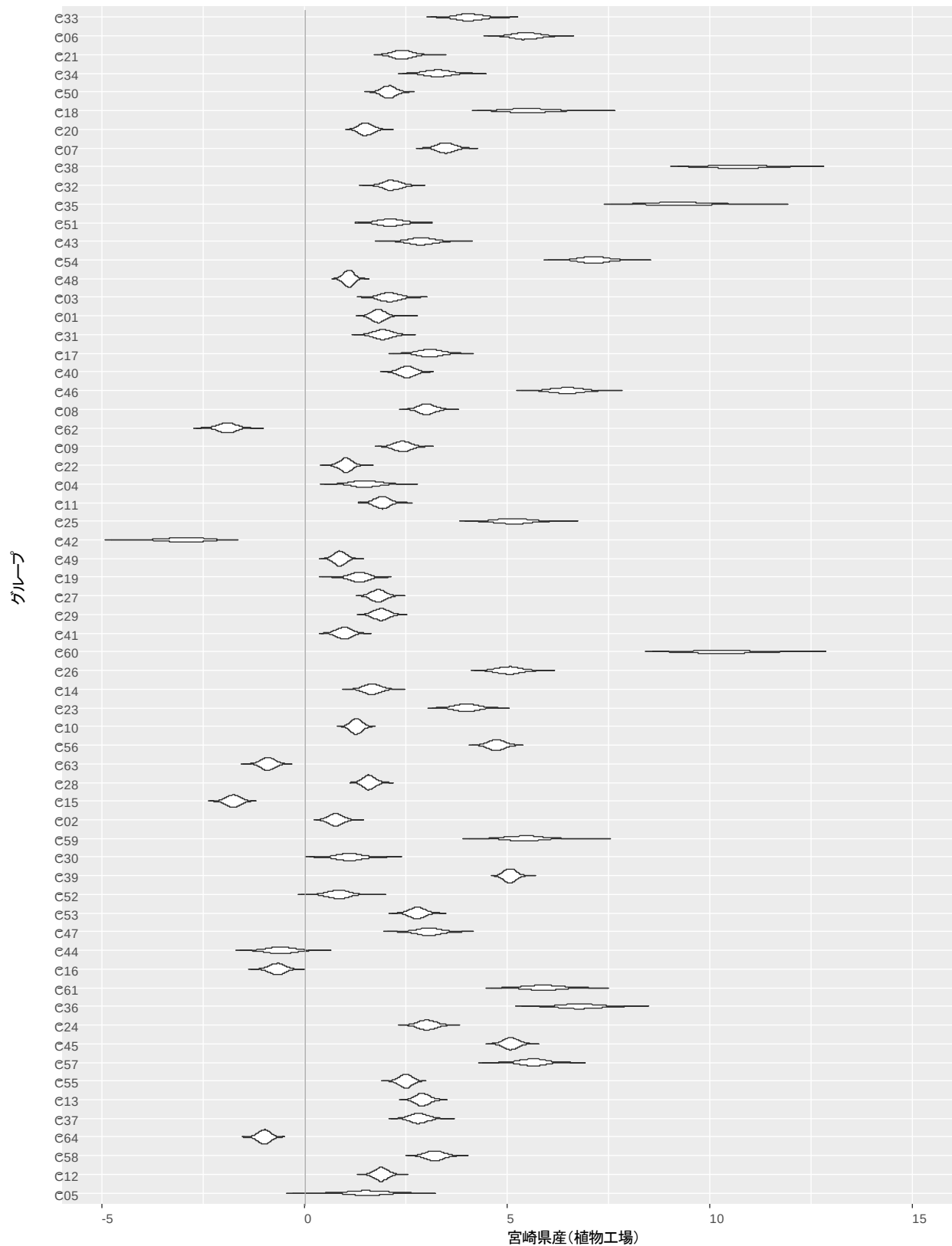


図 59 グループ毎の宮崎県産植物工場栽培マンゴーに対する商品価値評価の推定結果

図 60 は、再生水の意義と安全性に関する簡単なパネル説明を与えた後の再生水で栽培された沖縄県産マンゴーの商品価値評価の分布である。図 51 のパネル説明を与える前と比べて全体的に高めで、メキシコ産マンゴーの評価を下回るグループが 9 つから 6 つに減少している。しかも、そのうちの 3 つのグループの期待値は 0 に近く、メキシコ産並みには評価が得られている。

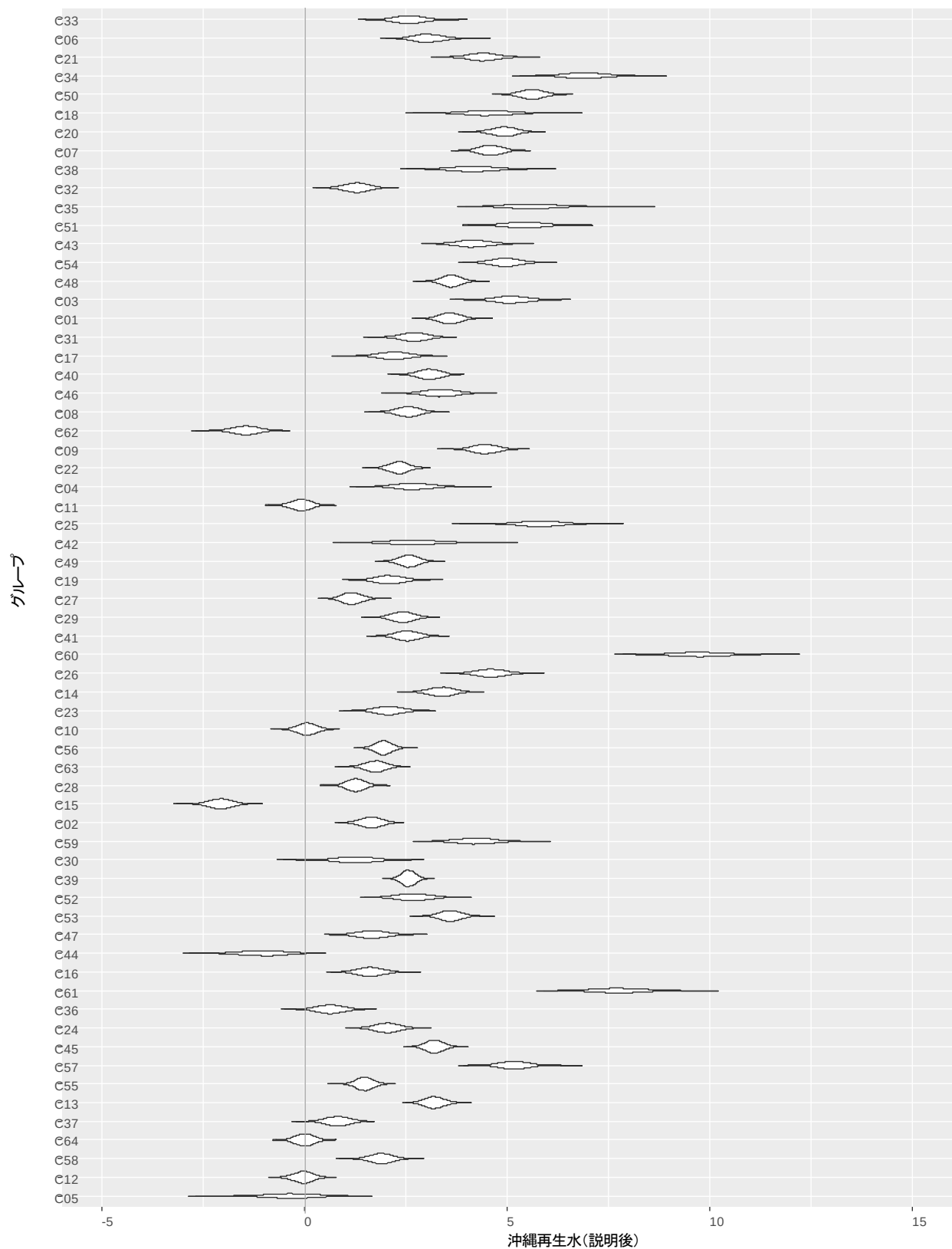
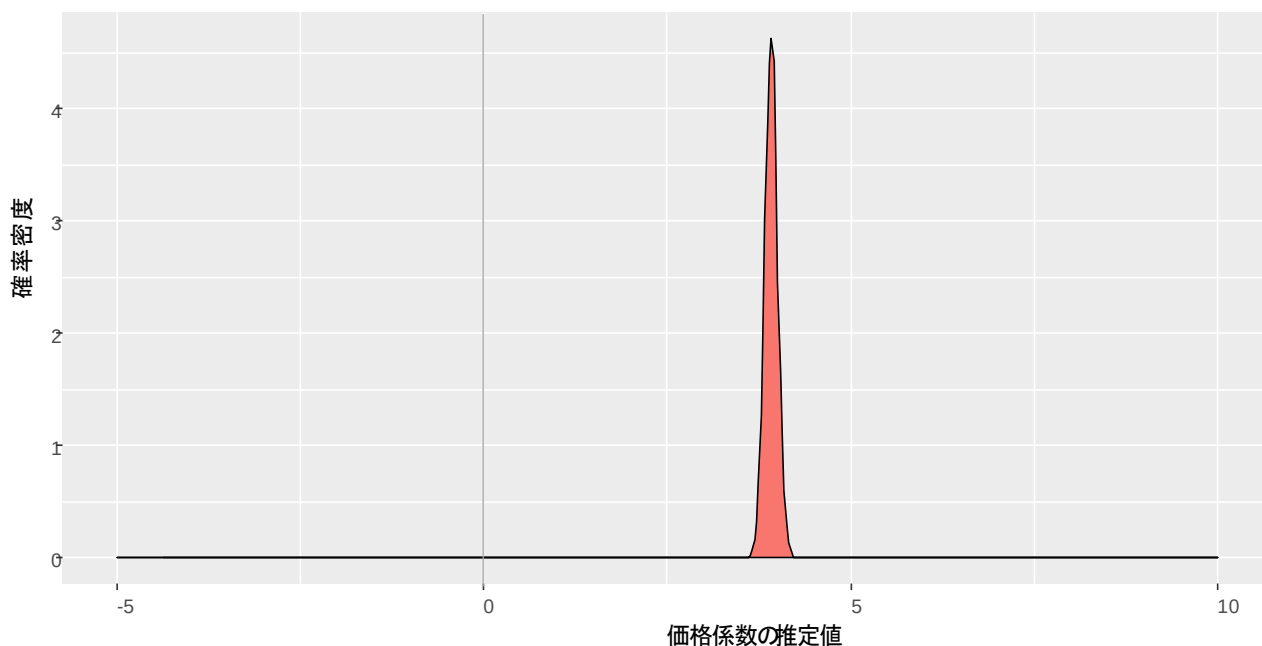


図 60 グループ毎の沖縄県産再生水利用マンゴー（説明後）に対する商品価値評価の推定結果

図 55 は、全てのグループで共通と仮定した価格係数の推定値の分布である。この分布の平均値は 3.918、標準偏差は 0.0849 である。



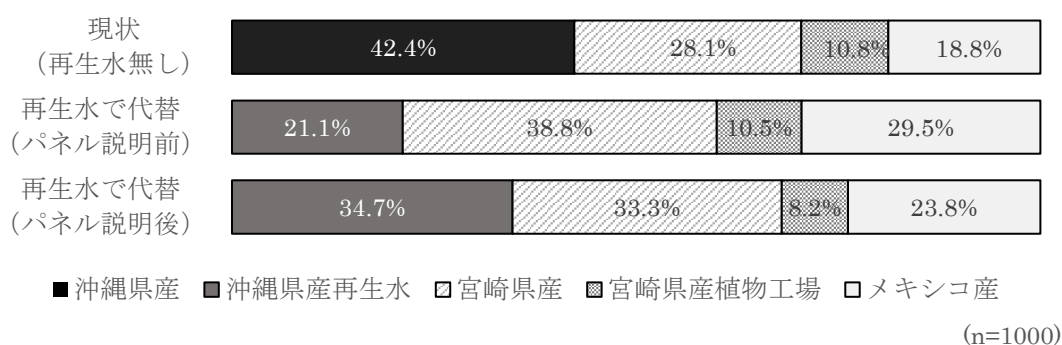
出所) 2017 年全国版アンケート調査結果

図 61 全国版アンケートの個別推定における価格係数の推定値

推定したパラメータに基づき、潜在的市場シェアの推定を行った。市場価格を考慮し、以下のような価格セットを与えた。

1. 沖縄県産マンゴー：1,000 円
2. 沖縄県産再生水利用マンゴー：1,000 円
3. 宮崎県産マンゴー：1,400 円
4. 宮崎県産植物工場マンゴー：1,600 円
5. メキシコ産マンゴー：400 円

この価格セットでシミュレーションを行った場合の、潜在的市場シェアの推定結果を図 56 に示す。結果の期待値のみを示しているが、各価とも推定誤差は小さく、最も大きな推定誤差でも 0.99% で、1% 未満である。現状では、沖縄県産が 42.4% の市場シェアを持つが、これを全て再生水に置き換えた場合、21.1% にまで低下する。ただし、再生水の安全性と意義について簡単な説明を加えただけで 34.7% まで回復する。この結果は、小売りの現場で再生水の情報を前面に出した極端な場合であるが、再生水の安全性と意義についての説明が重要であることを改めて示している。



出所) 2017 年全国版アンケート調査結果

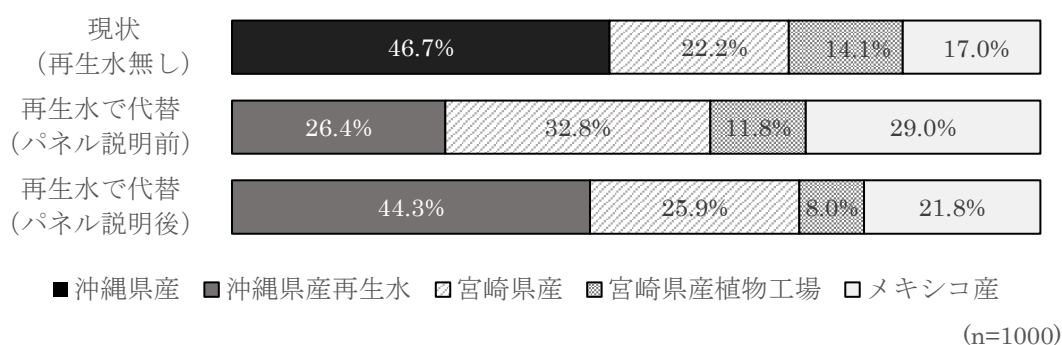
図 62 全国版アンケートによる各マンゴースの潜在的市場シェア（個別推定）

また上記は、マンゴースの購買頻度については考慮せず、マンゴースの購買経験のない人も、購買頻度が高い人も同様に扱って推定している。全国版アンケートでは、マンゴースの購買頻度も聞いているので、これでウェイト付けを行う。アンケートの回答に応じたウェイト付けは、表 27 のように設定した。

表 27 全国版アンケートにおけるマンゴースの購買頻度のウェイト付け

購買頻度	ウェイト	構成比
週 1 個以上	1.000	0.7%
月に 1 ～ 2 個ぐらい	0.375	5.1%
年に数回	0.100	21.9%
年に 1 回あるかないか	0.035	18.4%
これまで何回か買ったことがある	0.010	12.5%
これまで 1 回だけ買ったことがある	0.005	5.3%
買ったことがない	0.001	36.1%

このウェイトで潜在的市場シェアを再試算すると、以下の図 57 のようになる。沖縄県産マンゴースの潜在的市場シェアは、現状では 46.7%だが、これを再生水栽培のものに全て置き換えると 26.4%にまで低下する。しかし、再生水の安全性と意義の説明を加えると、44.3%までほぼ完全に回復する。この違いは、マンゴースを好む人が再生水をさほど気にしない人が多いということに起因している。



出所) 2017 年全国版アンケート調査結果

図 63 全国版アンケートによる各マンゴーの潜在的市場シェア（個別推定、購買頻度を考慮）

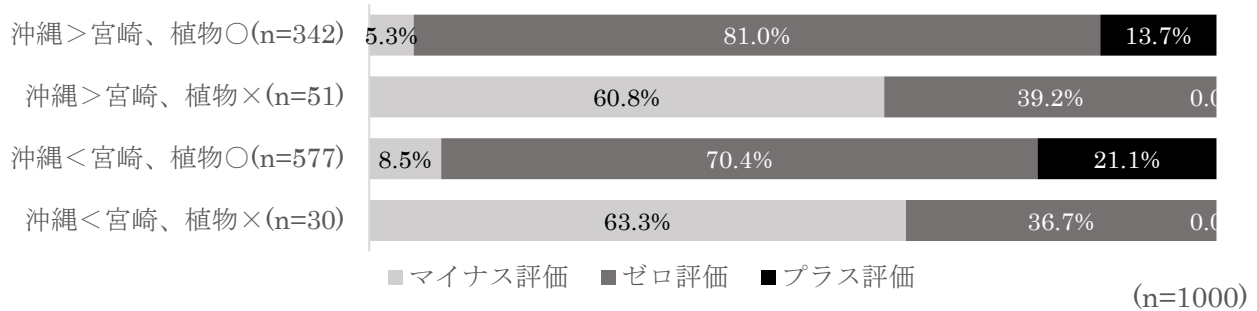
以上の結果から、購買頻度を考慮すると、県外市場においても県内市場と同様に、再生水について何かネガティブな情報が出回らない限り、再生水利用に切り替えたとしても、沖縄県産作物の売れ行きが極端に落ちるということは考えにくいことが示唆された。沖縄県内における市場シミュレーションでは県民の地元産志向が大きく影響したため、県外市場シミュレーションでは悲観的な結果を予想したもの、むしろ県外市場への影響の方が小さくなる結果となった。もちろんその際には、パネルで与えられる程度でも、再生水の安全性と意義を伝えるということが、沖縄県産農産物の市場シェアの維持に大きな役割を果たしていることも、図 57 から明らかであることが示された。

第 4 項 消費者セグメント分析

前項では、沖縄県産の農産物を全て再生水利用に代替した場合の市場への影響を推定した。本項では、オフサイトアンケートと同様に、産地に対する選好や植物工場技術への受容と、再生水利用作物に対する選好の関連を確かめるためにクロス集計を行った。その結果を、以下の図 58 と図 59 に示す。

オフサイトアンケートと同様に、全国版アンケートにおいてもこの関係性の相関が見られた。パネルの説明を与える前については、特に、植物工場技術に対して抵抗を示さない人にも、沖縄県産再生水利用作物を通常の沖縄県産野菜より高く評価する人が見られた。パネルの説明を与えた後についても、沖縄県産再生水利用作物を通常の沖縄県産野菜より高く評価する人は増加したが、パネル説明前と同様、植物工場技術に抵抗を示さない人にも、その増加が見られた。

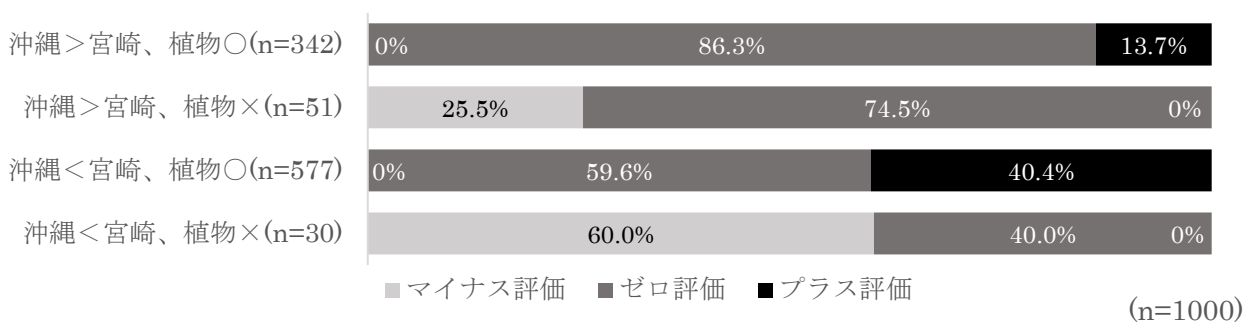
この結果から、再生水利用作物に対する受容と植物工場などの工学的技術に対する受容には、大きな関係性があると言える。また、全国版アンケートでは作物の設定が回答者にとっていずれも他府県産であったため、沖縄県内で行ったオフサイトアンケートに比べて、作物の産地と再生水利用に対する受容との関連はほとんど見られなかった（図 58, 59）。



注) マイナス評価：再生水栽培＜メキシコ産
 ゼロ評価：メキシコ産≤再生水栽培＜沖縄県産通常
 プラス評価：沖縄県産通常≤再生水栽培
 植物○：メキシコ産＜宮崎県産植物工場
 植物×：宮崎県産植物工場≤メキシコ産

出所) 2017 年全国版アンケート調査結果

図 64 全国版アンケートに見る、再生水利用作物に対する評価と産地・植物工場に対する選好の関係
 (パネル説明前)



注) 詳細は図 57 と同様

出所) 2017 年全国版アンケート調査結果

図 65 全国版アンケートに見る、再生水利用作物に対する評価と産地・植物工場に対する選好の関係
 (パネル説明後)

第 6 節 結果の考察

本章では、再生水栽培作物に対する消費者の反応、沖縄県産作物を全て再生水利用に代替した場合の市場への影響について推定した。ここでは、予想される影響と、それについてどのように対処すべきかについて述べる。

分析結果として、簡単な説明であっても、それを行うことで、再生水の必要性について多くの人が理解を示すなど、再生水の農業利用について消費者は予想以上に肯定的な態度を示すことがわかった。沖

縄県内で行ったオフサイトアンケート調査により、販売の場で設置出来るパネル程度の情報でも、再生水農業利用の必要性に対する多くの人々の理解に繋がり、さらに再生水利用作物に対する購買意欲を高められることが分かった。沖縄県産作物を再生水利用に代替した場合の市場シェアについても、県産作物の売れ行きが極端に落ちることは考えにくいことが示唆された。さらに、アンケートの自由回答欄や産地に関わる設問を踏まえても、沖縄県の消費者は特に地産地消を意識して野菜を購入している人が多いと考えられる。このことを踏まえても、再生水の農業利用に関して、消費者にとってのメリットは地元産の野菜が増えることであり、その情報が再生水の取り組みに対する消費者の賛同を得ることに大きく貢献すると考えられる。

最近ではダムを整備などによって頻度は少なくなったものの、以前沖縄県では、水不足の為に断水が行われることがしばしばあったという。筆者が行ったインタビューを通して、そういった断水を経験し、水資源について危機感を持っている年配の方が、特に再生水の必要性を強く感じていたという印象を持った。どんな水で作物が栽培されているか気にしたことがないという人も多かったが、再生水の取り組みについてだけでなく、今後はそういった「水資源」全体についてより人々の意識を向け、その中で新たな水資源である再生水として情報提供を行うのが、より再生水の取り組みに対する消費者の理解に繋がることになると思う。もちろん、最初は少し心配で再生水利用作物の購入を躊躇うという声もあったが、新しいものに対して少し様子見の態度を取る消費者はどの事例でも一定数存在するので、再生水に限った話ではない。適切な管理を行い、再生水の利用が国内でも問題なく当たり前となれば、そういった人々の抵抗感も小さくなるはずである。

全国的に行った同様のアンケート調査では、沖縄県産野菜を再生水利用に代替した場合の市場シェアについて、個別推定と購買頻度を考慮し、パネルの情報を与えるとほぼ完全に元のシェアに回復することが示された。もちろん、再生水の取り組みについて、メディア等を利用して積極的に広報し、理解を広めるという積極的な努力は持続的に必要である。但し、販売の場に設置出来るパネル程度の情報を示すだけでも、再生水の取り組みの必要性に対する理解に繋がるという結果から、その程度の情報を購買の場に示すだけで、市場への影響は懸念するほどではないと予想される。中には再生水の農業利用について厳しい意見を持つ人もいるが、情報を求められた際に開示出来る体制が整ってさえいれば、その取り組みを実施することについては問題ないと考えられる。また、再生水利用に代替すると市場シェアは少なからず小さくなるものの、安定した水資源の存在によって作物の出荷量が安定すれば、その小さくなった分を補える可能性も十分に考えられる。

また、沖縄県内の調査の分析結果は、沖縄県の人々の沖縄県産への愛着が強く反映したものであったので、そうした愛着が得られるとは限らない県外の人に対して行った全国版調査ではより厳しい結果が出るのではないかと当初予想したが、分析結果は、むしろ県外の人の方が再生水への抵抗が小さいことを示していた。大阪府在住の回答者の自由回答欄に、「私たちは日ごろ滋賀県、京都府の人の流した下水を飲んでいますが何か問題がありますか？」といった趣旨の記入が見られたが、そうした馴れもあるのかもしれない。

もちろん、この結果は、再生水の安全性が確保されているという説明を受け入れてのことである。再生水先進地のカルフォルニアで、以前 O157 食中毒の事故が起こった際、真っ先に疑われたのは再生水

だったと聞く。結果的には、**O157** 事故の原因が再生水でないことを示すことができたため、再生水に対する風評被害は起きなかったそうである。沖縄県においても、徹底した安全管理を行った上で、事故が起きた際、それが再生水は原因ではないことを示すことができるような情報管理も求められる。

このように、再生水利用作物に対する消費者や市場の反応としては、懸念されているよりも大きな悪影響は起こらないことが予想されるので、沖縄県南部地域における再生水の農業利用は、安全管理と情報提供の徹底を前提としながらも、積極的に進めるべきだと考える。国内初の生食用野菜の栽培を主目的とした再生水の農業利用ということで、世間からの大きな注目を集めることが出来る機会でもある。安全面や管理体制に対して入念な配慮を行うことはもちろんだが、消費者の懸念の可能性を恐れて計画を断念しては、農業の未来を変えることは難しい。

前述したように、再生水の農業利用によって安定した水資源を確保することは、今後の沖縄県の農業を変える大きな可能性を持っている。この点を人々に強調することによっても、再生水の取り組みに対する人々の意見はより肯定的に変わるのではないだろうか。

第3章 GAPの普及と沖縄県農業

再生水の農業利用は、沖縄県で不足する農業用水の新たな水源として期待されている。しかし、再生水はそれだけでなく、水質や安全性が常にモニターされた「管理された水」という側面も持つ。沖縄県では、再生水のこうした側面を活かして、単に水不足を補うと言うだけでない再生水の積極的な活用が模索されている。その中で、特に関心が向けられているのが沖縄県農業における GAP（Good Agricultural Practice）の推進である。食の安全確保や環境保全、労働者の安全確保などの社会的関心が高まる中、これらに対応した取り組みとして GAP が世界中で推進され、普及が進んでいる（独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構, 2013）。しかし、日本国内では依然としてその認知度は低く、その普及推進は遅れている。それは、沖縄県においても例外ではない。GAP に取り組むことによって、農業経営がより持続的になるだけでなく、国際化の進む農産物市場においては、農産物の GAP 認証取得が今後さらに要求され、農産物流通の前提条件になると考えられる。本章では、GAP 導入の先進地スペインの事例も踏まえて、沖縄県農業の更なる発展の為に、沖縄県における GAP の推進について考える。

第1節 GAPをめぐる動向

第1項 GAP制度の背景

GAP とは、前述したように「Good Agricultural Practice」の略で、国内では「農業生産工程管理」や「適正農業規範」などと訳される。GAP は、食品安全や環境保全、労働安全など、農業生産活動を行う上で必要な関係法令などの内容に即して定められる点検項目に沿って、農業生産活動の各工程の正確な実施、記録、点検及び評価を行うことによる持続的な改善活動のことだと説明されている（農林水産省 Website「農業生産工程管理（GAP）の共通基盤に関するガイドライン」）。GAP の実践はそのような改善活動のことを指すが、それが正確に実施されているかどうかを第三者によって審査される GAP の認証制度が、国毎、地域毎において様々に存在している。その GAP の第三者認証制度の中でも、世界的な食品安全委員会（Global Food Safety Initiative : GFSI）に認可されており、農産物に関する事実上の国際規格となっているのが、「GLOBAL G.A.P.」という認証制度である。

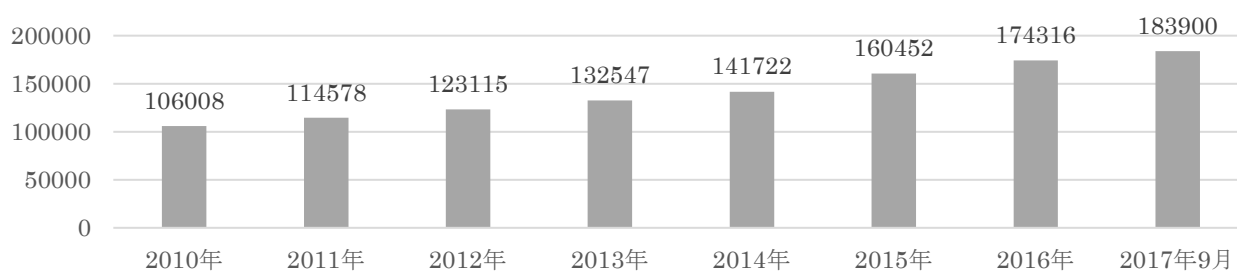
GAP の認証制度の成り立ちは、1970 年代のヨーロッパに遡る。当初は国連の機関が、適切な農薬の使用を生産者に呼びかける取り組みとして、GAP の実施が考えられた。80 年代には、農業における環境問題に EU として取り組む法令が制定され、さらに貿易交渉のウルグアイラウンドが始まると、国際的な貿易交渉上の対策のために、農業管理の基本となる規範が見直されたと言われている（日本生産者 GAP 協会 Website「日本と欧州の GAP 比較と GAP の意味」）。その後、消費者の間で食の安全への意識が高まる中、1997 年に欧州の流通業者などで構成される非営利組織の小売業者団体が、GAP の第三

者認証として、「Europe G.A.P.」という認証制度を初めて創設したとされている（NHK NEWS WEB「ビジネス特集：農産物認証 GAP は普及するか」）。

ヨーロッパでは、アフリカから輸入農産物が多く流入する他、EU 域内の貿易も自由化されている。日本とは異なり、消費者からすれば生産者の顔が見えにくい状況にあるという背景もあり、第三者が農産物の安全性を客観的に証明できる生産工程管理の共通規範が作られ、GAP 規範として普及した。生産者の GAP が次第に普及するに従って、農産物のトレーサビリティを確保するために、小売業者は生産者による GAP の実施を農産物取引の条件に設定し始めたと言われている（日本生産者 GAP 協会 Website「日本と欧州の GAP 比較と GAP の意味」）。その際、農場評価基準が小売業者毎や国毎の規範では、グローバル企業にとっては扱いづらいということで、EU 加盟国のどの国にも当てはまる部分の最低基準が作られ、共通の取引基準として「Europe G.A.P.」の農場評価基準が作られた。「Europe G.A.P.」では、食品安全、環境保全、労働者福祉などに関する管理項目が定められており、2007 年には「GLOBAL G.A.P.」に名称を変えた。GLOBAL G.A.P.は、農業の国際化に合わせて今では世界中に普及しており、GAP の取り組みに関する事実上の国際規格となっている。

第 2 項 GAP 普及の世界的な動向

GLOBAL G.A.P.の認証取得は世界中で普及が進んでおり、認証経営体数は年々増加している。2017 年 10 月現在、世界 120 ヶ国以上において、約 18 万以上の経営体が、GLOBAL G.A.P.認証を取得している（図 66）。さらに現在、EU 域内の農産物流通では、GLOBAL G.A.P.認証が事実上の取引の最低条件となっており（一般社団法人日本生産者 GAP 協会, 2017）、GLOBAL G.A.P.認証を取得していない農産物を EU 圏内に輸出することは難しい状況となっている。



出所) GAP 普及推進機構／GLOBAL G.A.P.協議会 Website 公開資料より

図 66 世界における GLOBAL G.A.P.認証経営体数の推移

GLOBAL G.A.P.認証は、特にヨーロッパにおける普及が進んでいる。表 28 のように、2011 年時点では、世界で GLOBAL G.A.P.の認証経営体が最も多い国はスペインであり、以降、欧州各国が続く。加えて、インドや中国などのアジア各国においても GLOBAL G.A.P.認証の普及が進められている。一方で、日本はその普及に大きく遅れを取っている。今後、農産物の第三者認証は、アジア太平洋圏においても農産物流通の必要条件になることは明らかで、日本は認証取得の普及を急がなければ、農産物の国際競争力を失うことになる懸念されている（時事通信社, 2015）。

表 28 各国の GLOBAL G.A.P.の認証経営体数（2011 年）

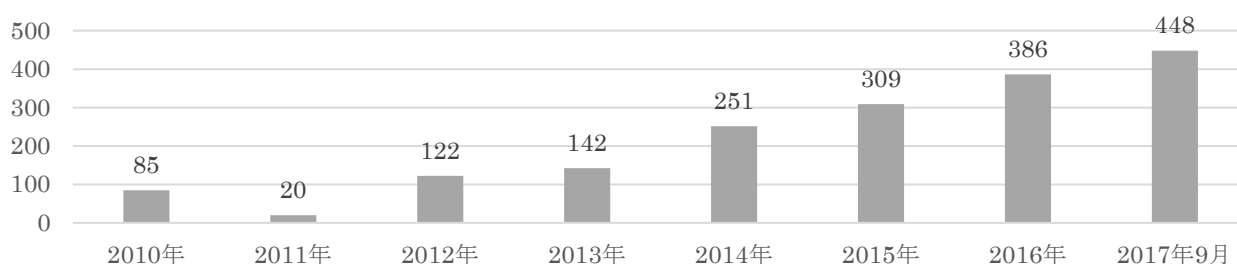
国	認証数	国	認証数
スペイン	25,923	インド	3,092
イタリア	15,892	中国	280
ギリシャ	12,414	タイ	263
ドイツ	8,997	韓国	169
オランダ	5,288	日本	20

出所) GLOBAL G.A.P. ANNUAL REPORT 2011

国内では、国産・地元産の農産物は安心で安全と消費者から評価されることが多いが、世界的な農産物市場で日本の農産物の安全性を保証する確たる根拠があるわけではない。世界のグローバル企業が、その取引の条件に GLOBAL G.A.P.認証の取得を要求してきた場合、日本の農産物は海外市場から締め出される恐れがある。

第3項 GAP 普及の国内の動向

国内でも、輸出に積極的な生産者を中心に、GLOBAL G.A.P.認証を取得する動きが出ている。農林水産省では、「食品安全、環境保全や労働安全に関する法体系や諸制度等を俯瞰して、我が国の農業生産活動において、特に実践を奨励すべき取組を明確化」することを目的として、2010 年 4 月に「農業生産工程管理（GAP）の共通基盤に関するガイドライン」を策定・公表している（若林・田口, 2013）。国内でも GLOBAL G.A.P.認証の普及が推進され、その認証生産者は年々増加しているものの、未だわずかに約 450 の経営体でしか取り組まれていない（図 67）。世界的に見ると、世界レベルの GAP 認証取得という点について、日本は非常に遅れている国だと言える。



注) 2010 年～2016 年は 12 月時点の総数

出所) GAP 普及推進機構／GLOBAL G.A.P.協議会 Website 公開資料より

図 67 日本における GLOBAL G.A.P.認証生産者の総数

さらに国内では、1997 年以前の欧州のように、各小売店が独自の規格を設けており、GAP 制度の統一がなされていない。都道府県単位の GAP や自治体の基準、農協の基準など、国内で様々な農業に関するルールが乱立している状況である。

2012年のオリンピック・ロンドン大会では、選手村などで提供される食材の調達基準に、GLOBAL G.A.P.と同程度の農産物の基準である、英国独自の GAP 認証である「レッドトラクター認証」が採用されていた。この点も含めて、ロンドン大会は徹底した環境配慮により、「史上最も持続可能なオリンピック」だと讃えられている（一般社団法人日本生産者 GAP 協会, 2016）。これに倣って、2020年の東京大会の組織委員会も、選手村で提供される食材について、GAPの認証取得を求めることを2017年3月に正式決定した（SankeiBiz Website「東京五輪、提供食材の調達基準決定一食の安全に GAP 認証取得要請」）。調達基準は、生鮮食品（農産物、畜産物、水産物）と、それらを原材料とする加工食品を対象に、GLOBAL G.A.P.の他、日本版の GAP 制度（J-GAP）や農林水産省の指針に従った都道府県の認証の取得を要請している。

国内のみならず、世界が注目する2020年のオリンピック・東京大会は、今後海外を含めた販路拡大に関心を持っている産地や団体にとって、自らの農産物をアピールする大きな機会となる。東京大会に向け、消費市場において GAP の取り組みや認証制度についての認知度や需要は今後さらに増加し、生産側に安全や環境に配慮した高品質な農産物の生産供給体制の整備が求められることが予想される。

第2節 GAP の概要

第1項 GAP の考え方

表 29 のように、GAP そのものの意味は「適切な農業を行うこと」であるが、適切な農業の実践を確立していくためには規範や、その規範に沿った管理が必要となる。その実践を、計画的且つ継続的に管理しながら生産者が行う農業活動、その行為そのものが GAP の実践であると説明されている（一般社団法人日本生産者 GAP 協会 Website「日本と欧州の GAP 比較と GAP の意味」）。また、GAP は「人間活動と自然環境との調和」という人類の永遠の課題に向けた、農業活動における約束事であるとも言われている（一般社団法人日本生産者 GAP 協会, 2012）。

表 29 GAP に関する言葉の定義、GAP の概念

言葉	英語	意味	説明
G A P 規範 適正農業規範 (良い農業の内容)	Code of Good Agricultural Practice	適正農業管理の 思想	適切な農業生産の 在り方についての 基本的な考え方
G A P 規準 適正農業規準 (良い農業の規準)	General Regulations (GR) Control Point & Compliance Criteria (CP・CC)	適正農業管理の 体系	適切な農業生産で 求められる規準と してまとめられた もの
G A P 適正農業管理 (良い農業の実施)	Good Agricultural Practice	適正農業管理の 行為	農業生産の行為が 適切であること、 及びその行為

出所) 一般社団法人日本生産者 GAP 協会 Website「日本と欧州の GAP 比較と GAP の意味」より転載

GAP の取り組みでは、農業生産活動における以下の PDCA を回しながら、自らの生産活動におけるリスクを評価し、そのリスクの低減を目指している。これら GAP の行為が正確に実施されているかどうかを、第三者機関の審査により確認される証明が、GAP 認証制度であり、GLOBAL G.A.P.認証はこの認証制度の 1 つに当てはまる。

1. 合意形成・体制作り
2. P (Plan) : 利用計画・点検項目の作成
3. D (Do) : 実施・記録
4. C (Check) : 点検・評価
5. A (Action) : 改善

田上 (2009) によると、GAP 実践のポイントは、農場管理の中で「何が問題か」、「なぜ問題なのか」を知り、「どうすれば良いか」を考えることであるという。これらを生産活動の中で実施するためには、押さえるべき 3 つの安全がある。第一は生産手段の安全、第二は生産工程の安全、第三は食品取り扱いの安全である (表 30)。

表 30 適正農業管理 (GAP) で押さえる 3 つの安全

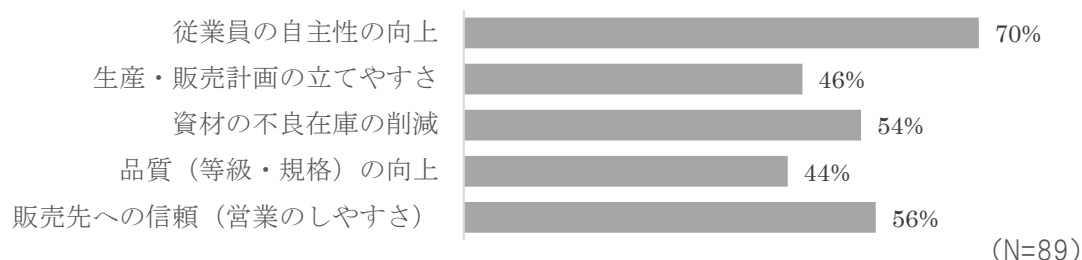
生産手段の安全 前提条件管理 (リスク評価)	生産工程の安全 生産工程管理 (実施規則)	食品取り扱いの安全 商品取扱管理 (衛生管理)
・ 圃場 (土壌) の安全 ・ 種や苗の安全 ・ 非常や農薬の安全 ・ 施設や設備の安全	・ 圃場やハウスの安全 ・ 農薬、肥料取扱の安全 ・ 人と作物の安全	・ 収穫と輸送の安全 ・ 選別調整保管の安全 ・ 保管と取扱の安全 ・ 商品の安全

出所) 株式会社 AGIC Website レポート「経営講座－GAP 導入で生き残れ－」より転載

例えば、GLOBAL G.A.P.認証の Version5 の野菜・果樹認証における管理点は 218 項目あり、食品安全に関して 99 項目、トレーサビリティに関して 22 項目、作業従事者の労働安全と健康について 28 項目、生物多様性を含む環境保全に関して 69 項目という構成になっている（GAP 推進機構／GLOBAL G.A.P.協議会 Website「GGAP とは」）。GLOBAL G.A.P.認証の管理項目は、持続的な農業生産活動を目指すために実践すべき項目が、バランス良く配分されたものとなっている。また、GLOBAL G.A.P.認証の管理項目の中には水の管理に関する項目があり、糸満市で計画されている再生水は、この項目を満たす「管理された水」となっている。よって、糸満市の再生水農業利用は、沖縄県農業が GLOBAL G.A.P.認証の取得を目指す第一歩ともなるのである。

第2項 GAP 導入による成果

GAP 規範は、主に農業生産活動における食品安全や環境保全、労働安全を図ることによって、持続的な農業生産活動となることを目指している。そうした農業生産における改善活動の取り組みは、食品安全、環境保全、労働安全のみにとどまらず、さらに広い意味での経営改善効果をもたらす可能性を秘めていると考えられている（独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構, 2013）。例えば、GAP 規範の規準に沿って改善活動に取り組むことによって、農業生産管理の向上、生産活動の効率性の向上、生産者自身や従業員の経営意識の向上に繋がるといった効果が期待され、農業における人材の育成、さらには国内農業の競争力強化にも有効であると言われている（第2回 GLOBAL G.A.P.導入セミナー資料農林水産省「GAP の取組への支援について」）。実際に、日本版の GAP 認証（J-GAP 認証）を取得した生産者に、GAP 実施による改善効果を尋ねた調査では、上記の改善効果が表れているという結果がある（図 68）。



注) 「かなり改善」「改善」「やや改善」という回答をまとめた割合を示している
出所) 独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構「GAP 導入による経営改善効果に関するアンケート調査結果」

図 68 J-GAP 認証農場における生産者の経営改善効果

このように、GAP 規範は食品安全、環境保全、労働安全の確保を主な目的とした生産工程管理手法であるが、GAP の実践による経営改善に関する効果としては、「直接的効果」と「間接的効果」がある。ここでいう直接的効果とは、生産者が GAP 規準の管理項目を遵守することで、いわば直接的に得られる効果であり、具体的には以下の 4 点が挙げられている（GAP 推進機構／GLOBAL G.A.P.協議会 Website「GGAP とは」）。

1. 食品事故や労働災害の減少
2. 作業遅延の減少
3. 農薬・肥料の無駄な購入・使用の削減
4. 適切な施肥設計などにもとづく収量の維持

一方、間接的効果とは、GAP 規準で定められている管理項目への取り組み方を工夫することで得られる効果である。具体的には、以下の 4 つの要素について効果が期待されている（GAP 推進機構／GLOBAL G.A.P.協議会 Website「GGAP とは」）。

1. 人材育成
2. 責任・権限の明確化
3. 情報共有
4. 問題点の共有・解決のための場の存在

GAP の実践は、導入する経営体の課題によって、管理項目への取り組み方も多様であり、その導入効果の出方も生産者それぞれ多様であるので、使い方によって農業経営改善を進めるための 1 つの手段になり得るものだと言われている（独立行政法人農業・食品産業技術研究総合研究機構, 2015）。留意しておくべき点としては、GAP 規準は、生産者が農業者として最低限守るべき項目がまとめられたものだということである。即ち、GAP 認証を取得したからといって、農産物が高値で売れるなどの高付加価値に繋がるわけではない。但し、GAP の実践や認証取得によって差別化がされれば、認証を取得していない他の農産物よりも選ばれるようになったり、販路拡大に繋がったりといった効果は期待出来ると考えられる。

世界中の数ある GAP の認証制度の中でも、GLOBAL G.A.P.認証の取得は、産地として以下のメリットが期待出来ると言われている（GAP 推進機構／GLOBAL G.A.P.協議会 Website「GGAP とは」）。但し、GLOBAL G.A.P.認証を取得しても、認証マークは消費者に見せることを意図した場所には使用出来ないように決められている（武田, 2010）。その為、GAP 認証はあくまで生産者や流通関係者の間での取引の規準とされている。

- ・販路拡大（国内および海外への輸出、海外へのインバウンド対応に）
- ・経営改善（生産工程の明確化による生産性の向上、資材コストの削減）
- ・教育効果（新人・外国人労働者への効果的トレーニング、意識向上に）
- ・リスク管理（生産者としての責務、緊急時のリコール体制確立に）

今後、さらに農産物市場が国際化することを鑑みると、GLOBAL G.A.P.認証取得により期待出来るメリットは、世界的な市場の動きに対応する取り組みとなっていると考えられる。

第3節 GAPの導入と推進

第1項 GAP導入の手順

では、農産物市場の国際化に対応するためにGLOBAL G.A.P.認証を取得したい場合、生産者はどのような手順を踏む必要があるのか。ここでは、一般的なGLOBAL G.A.P.認証取得までの流れを示す。

まず、インターネット上などでGLOBAL G.A.P.の管理点と適合基準のチェックリストを入手し、GAPの概要や管理点を学習し、そのチェックリストに合わせて現場での問題点を抽出し、対応策を考える必要がある。次に、農場の内部検査・内部監査を実施する必要がある。内部検査員や内部監査員の資格要件は表31の通りであり、内部検査員や内部監査員が経営体の中にいる場合は、自分で実施して良いとされている。続いて、本審査をGLOBAL G.A.P.認証審査機関に申し込み、審査機関による本審査を受ける必要がある。その後、審査員より指摘された項目を改善し、その修正を審査機関へ報告しなければならない。その為、初年度は3ヶ月間、2年目以降は28日の是正期間が設けられている。この修正申告の内容が認められれば、晴れて認証取得となる。認証取得までにかかる期間は、概ね1～2年程度とされている。

表 31 内部検査員、内部監査員の資格要件

内部検査員	内部監査員
1. 高卒より上の農業関係の学歴 2. 農業高校卒＋卒業後2年間の農業実務経験者 3. 高卒＋3年間の農業実務経験＋認証に関する分野の研修への参加 1.～3.のどれかに該当する者	1. 高卒より上の農業関係の学歴 2. 農業高校卒＋卒業後2年間の農業実務経験者 3. 高卒＋2年間の品質管理実務経験＋3年間の農業実務経験 1.～3.のどれかに該当する者
検査の基本に関する実務的な講習の1日コース 審査への立会い2回（資格のある検査員が実施するもの。内部検査でも可） 資格のある内部検査員、内部監査員、または認証機関によるシャドウ審査1回	QMS（品質マネジメントシステム）に関する内部監査員トレーニングコース（最低16時間）の修了
HACCP、食品衛生についての学歴、もしくはコーデックス規格の原則に基づいた公式トレーニングの修了	
農薬（植物防疫）、肥料、IPMについての学歴、もしくは専門家、専門機関によるトレーニングの修了	

出所）第2回GLOBAL G.A.P.導入セミナー資料「オプション2（グループ認証）北海道の事例」より転載

外部からの指導を受ける場合については、チェックリストに合わせた対応策や内部監査について、専門のコンサルタントからの指導・指摘を受けることが出来る。また、審査会社による本審査時にも、そ

のコンサルタントが同席し、対応方法を助言してくれる場合がある。外部からの指導がある場合の認証取得までにかかる期間は、概ね1年程度とされている。

さらに、GLOBAL G.A.P.認証は、取得すれば終わりという訳ではない。認証を維持する為には、年1回の更新審査を受ける必要があり、上記の導入までの流れを1年周期で回していかなければならない。加えて、2年目以降は抜き打ち審査も存在し、求められるGAP実践のレベルは年々高くなる認証制度であると言える。

第2項 GAP 推進の背景

現在、世界中でGLOBAL G.A.P.認証のような農産物の品質管理に関する認証の普及が進んでいる背景としては、次のような社会的関心の高まりが挙げられている（独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構, 2013）。

第一に、食品事故などを背景とした、食品の安全性に対する消費者意識の高まりである。第二に、水質や土壌の保全、地球温暖化の防止などの環境意識の高まりである。第三に、自己及び他人への自己防衛など、安全な農作業への意識の高まりである。これらの社会的関心の高まりを受けて、消費者の信頼を得るために、特に欧州の小売業者において、2005年から輸入農産物の仕入れ条件としてGAP認証が要求されるようになったと言われている（一般社団法人日本生産者GAP協会 Website「日本と欧州のGAP比較とGAPの意味」）。

これは、見方によっては国際戦略と捉えることも出来る。世界の貿易交渉においては、国内農業への生産補助金や輸入農産物への関税では、輸入農産物に対する抵抗が難しくなっている。欧州の小売業者は、輸入農産物に対して最低でもGLOBAL G.A.P.農場評価基準の遵守を要求することとなり、欧州の小売業者に農産物を輸出する生産国において、GLOBAL G.A.P.認証はますます普及することになったと言われている（一般社団法人日本生産者GAP協会 Website「日本と欧州のGAP比較とGAPの意味」）。

第3項 GAP 推進の課題

GAP認証制度が国内において普及が進んでいない背景として、以下の課題が挙げられる。若林と田口（2013）がJ-GAP認証取得生産者に対して行ったアンケートを基に整理した、GAPに取り組む上での問題点を参考に、一般的な課題を整理する。

第一に、認証取得に費用や手間がかかる点である。GLOBAL G.A.P.の場合、品目数や個別／団体認証によっても費用は変わるが、認証取得や更新に数十万円単位の経費がかかる。有限会社大崎農園の例を見ると、審査費用に50万円、検査費用に10万円、書類作成等にかかる人件費に10万円、圃場整備費

用に 0～10 万円の経費がかかっており（第 2 回 GLOBAL G.A.P.セミナー資料「GLOBAL G.A.P.取得までの軌跡と経過」）、認証取得にかかるコストの問題は大きいと言える。また、GAP の実践の中で記録したデータを活用する範囲が限られているという点も挙げることが出来る。農場内の活用だけでなく、行政や流通業者等によって求められる書類の書式が異なり、GAP で蓄積したデータをそのまま活用できないといった点が懸念されている（若林と田口, 2013）。農場管理に関する技術開発と同時に、社会的に必要な農業に関するデータの標準化が必要であると言える。

第二に、GAP の概念や意義が十分に浸透していない点である。もともと GAP という取り組みは、環境汚染を起こしやすい現代農業のマイナス面を補うことを目的に農業改善活動を行うことで、持続的な農業に貢献しようとする農業政策である。このような現代の農業への適切な取り組みを評価し、消費者の期待に添えていくために、第三者による GAP の認証評価制度が作られているが、国内では流通先への信頼や食品安全が特に意識され、生産者と消費者の信頼としての農場認証制度と認識されがちだと言われている（一般社団法人日本生産者 GAP 協会 Website「日本と欧州の GAP 比較と GAP の意味」）。それだけでは、GAP の本来の意味での持続的な農業経営を目指すことは難しい。また、ただ単に定められた管理項目に沿ってチェックをしていくだけの作業とも認識されがちであるが、それだけでは単に作業が増えるだけとなり、GAP が本来目指している効果は期待出来ない。GAP 規準の管理項目に沿って PDCA サイクルを回し、自身の農業生産工程活動を見直すことによってこそ、GAP が目的とする持続的な農業生産活動が期待出来る。GAP 本来の概念や意義を正しく浸透させる努力は、引き続き必要である。

第三に、GAP の指導員が国内で少ない点である。GLOBAL G.A.P.認証取得の指導を行っている団体は、国内に 4 社しかなく（GLOBAL G.A.P.推進協議会理事松本氏へのインタビューより）、GAP の意義を正確に伝えることが出来る人材の存在も少ない。国内の生産者における GAP の実践や認証取得を推進するために、GAP 指導員の育成は急務であると言える。

第四に、取引先からの要望がないという点も挙げられる。しかし、農産物市場の国際化の中で、食品関連業者は食品事故を防ぐために国際標準である安全規格を取得した農産物を優先的に扱うようになってきている。農産物流通域の更なる拡大に伴い、この傾向は今後さらに広まることが予想される。国内においても、ウォルマートやコストコなどのグローバル大手小売業者が進出し、国際規格の導入を要求し始めているので（時事通信社, 2015）、農産物を輸出しないから認証取得は無関係だとは言っていない状況が考えられる。

第 4 節 GAP 導入の先進事例

第 1 項 スペイン農業の概要

現在、GAP 認証の中でも世界的な認証制度として普及している GLOBAL G.A.P.認証は、ドイツの Food PLUS という小売業者団体が規準の詳細を作り、運用している制度である。一方、その認証農家

の数が世界で最も多く、農業で近年稀に見る躍進を遂げている国は、スペインである。そこで、沖縄県農業における GAP 普及を考えるための先進事例として、スペインにおける GAP の実践と GLOBAL G.A.P.認証の普及を参考にしたいと考え、現地の生産者や生産者組合、行政関係者にインタビューを行い、GLOBAL G.A.P.普及の背景を探った。

スペイン南部アルメリア地方は、ヨーロッパ最大の夏野菜生産地となっており、世界でも屈指のビニールハウス群がある農業振興地域である（写真 4）。アルメリア地方では、その温暖な気候を活かした生産活動が行われており、主な農産物としては、ピーマン、トマト、キュウリ、ズッキーニなどの夏野菜や、メロンやスイカといった果実が挙げられる。アルメリア地方の El Ejido 市で生産される農産物の凡そ 75%は、ドイツやフランスなどの EU 諸国に輸出されており、その 9 割以上が GLOBAL G.A.P.認証を取得している（El Ejido 市役所でのインタビューより）。農協の組合員に至っては、その認証取得率は 100%となっている（農協連合 UNICA でのインタビューより）。

アルメリア地方では、毎年 40,000 人以上の労働者を農業生産分野で直接雇用しているなど（一般社団法人日本生産者 GAP 協会, 2017）、集約的な施設園芸農業を拡大・発展させており、スペインで最も成長している果物や野菜の生産地となっている。EU 共通政策の厳しい規則に従った持続可能な農業で成功しており、例えば 2010 年の農業生産高は 250 万トンで、そのうち約 65%は欧州に輸出されている。農業売上高は 18 億ユーロに上り、そのうち 10 億ユーロは農業 COOP 系の売上高となっているという（一般社団法人日本生産者 GAP 協会, 2017）。

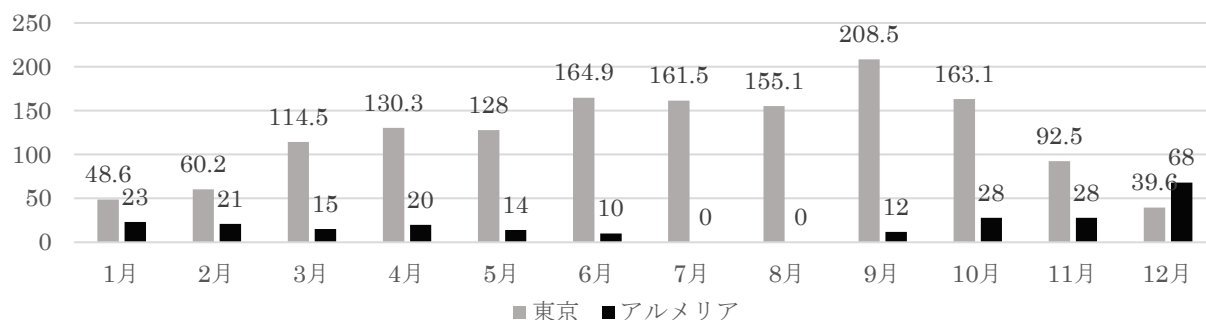


出所) 筆者撮影

写真 4 アルメリア地方のビニールハウス群

スペイン南部アルメリア地方における農業の特徴としては、次の点が挙げられる。第一に、慢性的な水不足が課題となっている点である。アルメリア地方は地中海性気候や半乾燥気候に属し、年間を通して降水量が少ない地域である（図 69）。農業用水確保のために、数百 m に及ぶ深さの井戸を掘って複数の生産者で利用したり、海洋淡水化技術を利用したりといった工夫が為されているが、沖縄県と同様に、農業用水の確保は依然として大きな課題に挙げられている。ちなみに、アルメリア地方のビニール

ハウスは、保温のために加えて、湿度を保つためという役割も担っており、少ない水資源が大切に農業生産に使われている様子が伺えた（UNICA 所属生産者へのインタビューより）。

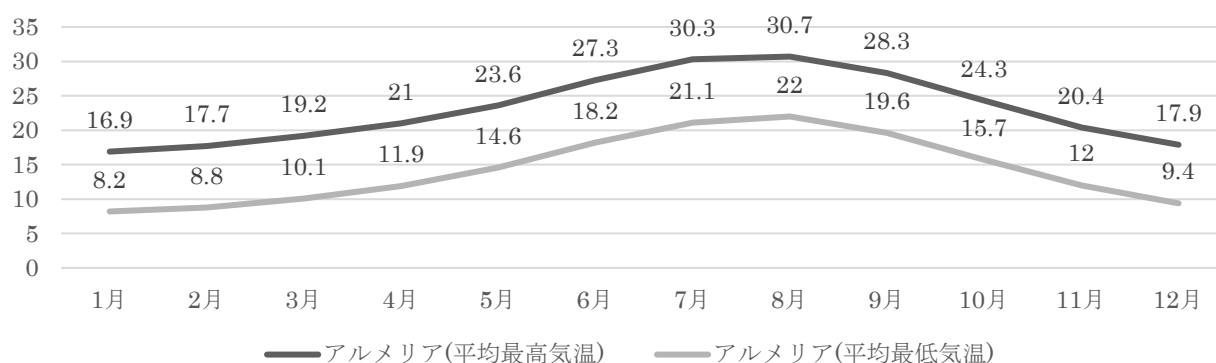


出所) 旅行のとも、ZenTech Website「世界の気温－アルメリア」参照

図 69 東京とアルメリアの月別平均降水量の比較（1997 年－2017 年）

第二に、生産体系として家族経営型が多く、小規模である点である。アルメリア地方を含むスペイン南部アンダルシア州の農地の平均は約 1.5ha と小規模で（El Ejido 市役所でのインタビューより）、米国のように規模で効率化を図るといった農業経営は行われていない。こういった農家が、それぞれ農協や農業会社に登録・所属して、農場認証を受けて農産物を販売・輸出している状況である（一般社団法人日本生産者 GAP 協会 Website「日本と欧州の GAP 比較と GAP の意味」）。沖縄県は島嶼地域であり、大規模な土地をまとめて確保することは難しい。この小規模経営という点においても、スペイン農業は沖縄県農業と類似していると言える。

第三に、温暖な気候を活かした農産物の生産・出荷を行っている点である。アルメリア地方は地中海沿岸に面しており、年間を通して温暖な気候で（図 70）、農業生産に適した地域だと言える。その温暖な気候を活かして、北欧市場などの冬春期の端境期における夏野菜の生産・出荷の役割を担っている。こうした強みとその活かし方についても、沖縄県農業とアルメリア農業が類似している点である。



出所) 旅行のとも、ZenTech Website「世界の気温－アルメリア」参照の上、筆者作成

図 70 アルメリアの年平均気温（1997 年－2017 年）

このように、沖縄県農業とアルメリア農業にはいくつか大きな類似点が見られる一方で、アルメリア農業は水不足という課題を抱えながらも、GLOBAL G.A.P.認証の取得によって他地域と差別化を図り、地域農業が近年急成長している。もちろん、沖縄県は島嶼地域であり、スペインとは気候や土地条件の

面で異なる部分もあり、一概にアルメリア農業の事例を当てはめることは出来ない。それでも、スペインにおける GAP の実践・普及の背景には、沖縄県農業も参考に出来る部分はある、その背景をもとに沖縄県農業の今後を考えることには意義があると考ええる。

第2項 ス페인における GAP 普及の背景

国内でも GAP の実施が期待されているものの、推進はなかなか思うようには進んでいない。沖縄県農業における新たな農業の形としての GAP 認証推進の方向性を指し示すために、それらの課題をスペイン南部アルメリア地方ではどのように克服して GAP 認証が普及したのか、第3節第3項で挙げた課題に沿って順に探っていく。

まず、1点目の認証取得にかかる費用や手間について、アルメリア地方では GLOBAL G.A.P.認証取得にかかる費用の負担が、直接的には生産者にかからない点、その認証普及を後押ししたと考えられる。前述したように、GLOBAL G.A.P.の認証取得や維持には大きな費用負担がかかるが、スペインでは認証取得は農協連合の団体認証となっており、認証にかかる費用は全て農協連合が負担しているという（農協連合 UNICA 所属農協 CAMPOSOL S.C.A.でのインタビューより）。生産者は、農協連合に所属するための経費は必要とするものの、認証取得について特別に生産者自身に経費の負担がかかることはない。生産者は費用面で直接的な負担なしに、GLOBAL G.A.P.認証で求められている GAP を実践することが可能になっているのである。

2点目の GAP の意義や浸透について、アルメリア地方の事例では、テクニコという農業技術指導員の存在が大きい。スペインの農協連合に所属している農場では、その農協連合に所属するテクニコが約2週間に1回、担当の生産者の農場を訪れ、肥料や農薬など、GAP の実施に関する助言・指導を行っている（農協連合 UNICA でのインタビューより）。このように、生産者に非常に近い距離でテクニコが農場経営管理のサポートを果たしており、生産者とテクニコの信頼関係が成り立った上で、二人三脚での GAP の実施が為されている。このテクニコが、生産者に農業技術の情報サービスを提供して GAP 規範の遵守を推進するとともに、取引先が要求する要件の遵守を指導する役割も果たしている。従って、技術的な指導のみならず、取引先からのニーズや意見といった市場情報も、取引先から農協連合、農協連合に所属するテクニコから生産者へといったように、スムーズに生産者に情報が伝わるチャンネルが確立されている。また、GLOBAL G.A.P.認証では農場内部の検査や監査を認証の必要条件としているが、スペインではこのテクニコが事実上の内部監査員の役割を果たしている場合が多い（一般社団法人日本生産者 GAP 協会 Website「日本と欧州の GAP 比較と GAP の意味」）。生産者それぞれに合った GAP の実践が可能になっているのには、このテクニコの存在が非常に大きいと考えられる。

3点目の GAP 指導員の育成について、アルメリア地方を含むアンダルシア州政府は、2000年に上記の農業技術員制度を開始している（一般社団法人日本生産者 GAP 協会 Website「日本と欧州の GAP 比較と GAP の意味」）。資格要件としては、大学で農学または微生物学を専攻した者で、一定の農業経験を経て専門研修を受講すれば、農業技術者認定試験を受けることが出来、これに合格して初めて農業技

術員となる。また、この農業技術員の位置づけは準公的なもので、その報酬の半分は EU の補助金で賄っており、このような補助金の使い方は例が少ないという（一般社団法人日本生産者 GAP 協会 Website「日本と欧州の GAP 比較と GAP の意味」）。EU からの補助金を、単に GAP 認証取得にかかる費用の補助に充てるのではなく、その指導員の普及促進に充てたことが、間接的に GAP 認証の普及促進にも繋がったと考えられる。加えて、農業関連の大学もアルメリア地方に集積しており（El Ejido 市役所でのインタビューより）、このことも農業指導員の増加や農業における技術革新などに貢献している。

4 点目の取引先からの認証取得に対する要望について、アルメリア地方で GLOBAL G.A.P.認証取得が普及した最も大きな要因として、出荷先である欧州の小売業者からの要求が強かったことが挙げられる。以前の欧米市場における農産物の競争要件は、農産物の姿かたちや味、鮮度であった。しかし、近年は消費者の健康志向を受け、欧州の大手量販店らはオーガニック生産や、GLOBAL G.A.P.認証といった農産物の品質保証を求めるようになったと言われている（農協連合 UNICA、農協 CANMPOSOL S.C.A.、農協 CABASC S.C.A.でのインタビューより）。特に、欧州における野菜の食中毒疑惑事件の後に、欧州の量販店がトレーサビリティを要求し、農産物流通の最低条件として農産物の品質管理を保障する GLOBAL G.A.P.認証を示すようになったという（農協連合 UNICA でのインタビューより）。そういったニーズに対応して、アルメリア地方では他地域に先駆けて GLOBAL G.A.P.認証取得を進め、今では欧州一の農産物生産地としての立ち位置を強固なものとしている。

また、アルメリア地方が GAP 認証で差別化し農業で大きく成長した要因は、他にも挙げられる。まず、アルメリア地方において農業部門へ集中的な投資が行われたことも、GAP 普及の背景として挙げられる。1990 年代の EU における貿易自由化を契機に、アルメリア地方では生産者が国際競争に対応できるよう、それまで以上に農業部門や技術研究への投資が拡大されたと言われている（日本生産者 GAP 協会, 2017）。それまでの経験や勘による生産活動だけではなく、投資した試験研究の実験結果の情報や ICT 化による作業の管理などによって生産活動の合理化が図られたことで、GAP に取り組みやすい環境が整備されたと考えられる。

加えて、アルメリア地方の農協が果たしている役割も大きい。アルメリア地方の農協は、1990 年代から競り市場への出荷を減らし、組織内に担当者を置いて小売店などに直接販売を始めたとされている（日本生産者 GAP 協会, 2017）。そこから小売店の要望で GAP の取り組みが始められ、生産者と農場、選果場などの統合的な管理が為されるようになった。農協連合も複数存在し、どの農協連合に所属するかを生産者が選ぶことが出来、農協連合同士でも競合しているという点も国内とは大きく異なる点であり、スペインではより民主的な体制が取られていると言える。その中で、アルメリア地方の農協連合は EU 市場へのマーケティングに力を入れており、生産者の更なる利益のために、大手量販店などの取引先に影響力を持つことを目標としているなど（農協連合 UNICA でのインタビューより）、その存在価値は非常に高いと考えられる。

アルメリア農業と競合するのは、メキシコやペルー、モロッコなどの国々から EU 諸国へ輸出されている安価な農産物である。地形的な問題を踏まえても、北米・南米産の農産物に量では敵わないこともあり、アルメリア農業はその差別化として、より高品質な生産技術と生産販売のコスト圧縮による経営改善を実施しているという（一般社団法人日本生産者 GAP 協会, 2017）。これまでの競争要件は農産物

の品質であったが、これらの要件は生産技術の向上で比較的容易に達成が可能である。よって、先進国の農業では今後、農産物を他産地に比べてどう差別化するかが最大の課題であると考えられる。アルメリアの農業関係者は、これまでの味・見た目・鮮度などの農産物の品質に加えて、生産方法やトレーサビリティ、環境への取り組みや社会的責任といった「消費者信頼」が農業競争力維持について重要だと考えており（El Ejido 市役所でのインタビューより）、GLOBAL G.A.P.認証は、これらの消費者信頼を示すのに適当な手段だったのである。以上が、アルメリア地方における GAP 普及の背景である。

第3項 ス페인における GAP 普及の成果

スペイン南部アルメリア地方は、ヨーロッパの中でも屈指の夏野菜生産地であるが、そのような農業関連のビジネスで発展したのはここ 50 年の話である。アルメリア地方エル・エヒド市の発展は 1960 年代から始まり、初期はブドウ栽培用の棚の作成技術から、1970 年代のハウス製造技術に発展し、苗木の生産などに業態を拡大してきたと言われている（El Ejido 市役所でのインタビューより）。GAP 認証取得は 1990 年代に徐々に導入され始め、生産体制に変化が見られた。GLOBAL G.A.P.認証の取得によって他の産地との差別化を図ったアルメリア地方では、農業関連のビジネスが大いに発展し、その成果として、アルメリア地方の人口は、1980 年の約 40 万人から、2010 年には約 70 万人に増加したとされている（一般社団法人日本生産者 GAP 協会, 2017）。

また、スペインの農協連合の 1 つであり、スペインから欧州への野菜の輸出量が最も多い UNICA グループは（表 32）、団体として GLOBAL G.A.P.認証を取得している。UNICA 下の農協の GLOBAL G.A.P.認証取得率は 100%となっており、内部監査についても UNICA グループに所属するテクニコという農業技術指導員が行っている（UNICA でのインタビューより）。UNICA の売上の成長率は年約 20%で、売上は年々増加傾向にあり、また生産者が得られる利益も増加しているなど（UNICA でのインタビューより）、農業ビジネスにおいて大きな成長を続けており、今後もさらなる成長が期待されている。

表 32 UNICA グループ概要

項目	内容
設立年	2009 年
所属生産者数	約 3000 人
生産規模	2,300ha（ハウス）、1,500ha（露地）
年間売上高	3 億 2,000 万ユーロ／年
年間生産取扱量	30 万トン／年
主な取扱農産物	トマト、パプリカ、キュウリ、スイカ、ズッキーニ

出所）UNICA における筆者インタビューより

さらに、GLOBAL G.A.P.認証農家の方に GAP の実践で良かった点について尋ねたところ、エネルギー

一や水などの省エネにつながるなど、農業生産活動がより持続的になったとのことである。GLOBAL G.A.P.認証のコストは農協連合が負担しているので、省エネによって経費が抑えられれば、生産者自身が得られる利益が増えることにも繋がっていると考えられる。

このように、GLOBAL G.A.P.認証の普及による他地域との差別化によって、アルメリア産農産物に対する需要は強く、スペイン南部アルメリア地方は大きな発展を遂げているのである。

第5節 沖縄県農業への GAP 普及推進のために

スペイン南部アルメリア地方の事例で見たように、GLOBAL G.A.P.認証取得による差別化で、農業は大きく成長出来る可能性を秘めている。農産物市場における国際化の進展は、アジア地域も例外ではない。消費者の健康志向などのニーズを背景に、今後、GAP 認証などの品質管理証明が、アジア地域においても流通の最低条件になることが予想される。沖縄県の気候や立地条件といった強みを活かし、アジア地域を中心とする海外市場への農産物輸出を進めるためには、GAP を実践しやすい体制を整えることは急務である。では、沖縄県において GLOBAL G.A.P.認証を主とする GAP の取り組みを普及推進させるには、今後一体どのようなことが必要になるであろうか。ここでは、第3節第3項で見た GAP 推進の課題と、第4節で見たスペインの事例を踏まえて、沖縄県農業への GAP 推進の示唆とする。

第一に、GAP 認証にかかる費用負担の課題について、現状国内における GLOBAL G.A.P.認証取得は、生産者個々が個人認証を目指すことが多くなっている。国からの補助金もあるものの、それでも GLOBAL G.A.P.認証の取得や更新には多くの費用がかかるので、規模の大きい経営体でないと個人での認証取得は生産者への負担が相対的に大きくなってしまふ。従って、経営体1つ1つが個別認証取得を目指すのではなく、アルメリア地方の事例のように、農協や生産組合などの単位での団体認証取得を目指せば、生産者1人1人の負担は大きく減らせると考えられる。実際、世界的に見ても GLOBAL G.A.P.認証取得は、個人認証取得よりも団体認証取得の方が主流となっている。沖縄県農業では、2000年の農家一戸当たりの農地面積が平均 1.19ha と小規模経営が中心であるので（沖縄県 Website「平成23年3月版農業関係統計」）、個人での認証取得は特に生産者への負担が大きいと考えられる。また現状、沖縄県では集落営農の数が非常に少なく、生産者同士が繋がる体制の整備は課題であると言える。よって、沖縄県農業においても、農協などの農業関連団体が積極的に産地として GAP を推し進める政策をとるか、または GAP 認証を取得して販路拡大に努めたいという生産者同士が繋がり、協力しやすい環境を整えることが必要であると言える。

第二に、GAP の概念や意義の理解不足の課題について、GAP の導入・運用に関する情報や、GAP 導入で期待されるメリットなどについて明確に生産者に伝えることが重要となる。アルメリア地方の事例では、農業技術指導員であるテクニコが生産者と密なコミュニケーションを行うことで、GAP の概念や意義についても正しく生産者に伝えることが出来ていた。また、その指導員の役割は、生産者に対する技術指導だけではなく、欧州の大手取引先の市場概況や要望などの情報提供も担っており、指導員は生産者と取引先の架け橋となって、GAP 認証の需要を生産者に的確に伝えることが出来ていた。よって、沖

縄県においても、生産者に近い形で GAP に関する情報提供や指導が出来る人材の育成が、GAP 導入普及のためには重要な点だと言える。特に沖縄県は指導員が少なく、日本版の GAP の指導員は県内に現状数名しかいないため（株式会社碧コンサルタンツでのインタビューより）、他府県に比べて指導員育成に力を入れなければならないと言える。

第三に、GAP の指導員不足の課題について、アルメリア地方の事例を踏まえると、将来の指導員の育成や GAP 実践者の増加のために、農業関連の企業や大学、研究機関のサポート体制の整備も、GAP の普及促進を後押しすると考えられる。教育機関の整備によって GAP に対する正しい理解も広まり、指導員や若手生産者の増加にも繋がると考えられる。また、生産技術開発が進展すれば、GAP に取り組みやすい環境が整うだけでなく、供給体制の強化や、輸送コストの削減から農産物流通の幅を広めることにも繋がる可能性を持っている。特に沖縄県は、国内の大消費地への遠隔地性や海外輸出促進を考えると、農産物流通の幅を広めるという点で他府県に比べて輸送コストの問題が大きく関わってくる。従って、農業関連の技術開発への投資など、行政や大学のサポート体制の整備は、沖縄県農業にとって特に重要な点だと考えられる。

第四に、消費者や取引先からの要望がないという点について、アルメリア地方の事例では、以前の欧米市場における農産物の競争要件は農産物の姿かたちや味、鮮度であったものの、近年は貿易自由化に伴う流域の広域化や消費者の健康志向を受け、品質を根拠づける認証制度が取引先から強く要求されたことが GAP 普及を後押ししていた（農協連合 UNICA でのインタビューより）。国内市場において、現在は消費者や取引先からそのような認証取得を求められることはまだ少ない。但し、今後 TPP の拡大により予想される農産物市場の国際化の進展や、東京五輪開催を契機に、GAP の認知度はより向上し、取引先からの認証取得の要求も高まることが予想される。GAP の概要や意義について、生産者に対してだけでなく、小売業者や量販店などの流通業者、消費者を含めて正しく広めるための努力も必要であると言える。

以上をまとめると、表 33 のようになる。アルメリア農業は、中南米やアフリカからの安価な農産物との差別化として、より高品質で消費者に信頼されるような農業生産を実施しており、その戦略で実際に大きく農業生産を伸ばしている。沖縄県農業もアルメリア地方と同様、気候的・地形的制約があり、海外からの安価な輸入農産物や、国内の九州南部などの大規模な農業生産地域で生産される農産物には、量で競争することは難しい。その為、農産物の質による差別化が、今後の沖縄県農業の成長で重要な点になると言える。その際、GAP 認証取得はその差別化のために適当な戦略であり、その差別化戦略で沖縄県農業は大きく農業生産を伸ばすことが出来る可能性を十分に持ち合わせている。

表 33 沖縄県農業への GAP 普及の示唆

GAP 推進の課題	アルメリア地方における GAP 普及の背景	沖縄県農業への示唆
認証取得にかかるコスト	・農協連合会での団体認証のため、生産者に + α で直接負担がかからない	・個人認証でなく、農協や生産組合等での単位での団体認証 ・生産者同士が繋がる環境整備
GAP の概念・意義の理解不足	・GAP に精通した農業技術指導員が生産者との密なコミュニケーション	・生産者に近い形で GAP に関する情報提供、指導が出来る人材の育成
GAP の指導員不足	・連合会による積極的な指導員育成 ・行政、農業関連大学/研究のサポート	・農業団体による指導員育成 ・行政、大学のサポート体制の整備
取引先からの要望がない	・貿易自由化に伴う流域の広域化 ・消費者の健康志向を背景とした欧州の小売業者からの要求	・TPP を背景とする市場流通域の拡大や、東京五輪開催を契機に、認証取得の要望が高まると予想

出所) 筆者作成

結章 まとめ—新しい沖縄県農業の形—

本稿では、持続的な農業生産活動のために、新たな沖縄県農業の形として再生水の農業利用と GAP 認証の導入を提案した。以下、各章の要約と結果を示す。

第 1 章では、今後の沖縄県農業の可能性を示すために、現状の沖縄県農業を分析し、その潜在的な競争力について考えた。内部要因と外部要因の 2 つの視点から沖縄県農業を見た結果、その弱みは大都市からの遠隔地性や気候の影響が大きいこと、また農業用水不足であることが指摘出来た。一方、強みとしては、国内でも特有の亜熱帯気候における農業生産が可能であることや、アジアという海外市場へ近い立地であること、さらに高い生産性や今後の労働力に期待出来る点であることが指摘出来た。今後、予想される沖縄県産農産物に対する需要の増加に対応すべく、また、輸入農産物や国内の他地域の農産物との競争の中で競争力を維持し続けるべく、安定した水資源の確保など、農業生産体制の強化が急務であることが示唆された。

第 2 章では、沖縄県の弱みである水不足の解決のために考えられている、再生水の農業利用の課題の克服について考えた。計画で懸念されている再生水利用作物に対する風評被害について、沖縄県内における実証販売調査とオフサイトアンケート調査、県外における全国版アンケート調査結果から、簡単な説明であっても再生水の意義に関する説明を行うことで、再生水の農業利用について消費者は予想以上に肯定的な態度を示すことが分かった。また、販売の場で設置出来るパネル程度の情報でも、再生水農業利用の必要性に対する理解や再生水利用作物に対する購買意欲の向上に繋がり、再生水利用作物を実際に見ることで再生水利用への抵抗感が小さくなることが示唆された。沖縄県産作物を再生水利用に代替した場合の市場シェアについても、県産作物の売れ行きが極端に落ちることは考えにくく、懸念されている程の悪影響は起こらないことが予想された。よって、沖縄県南部地域における再生水の農業利用は、事業化に向けて積極的に進めるべきであると考ええる。もちろん、パネルで伝えたような再生水の安全性や意義などの情報を正しく伝えることが前提であり、研究結果としても再生水の安全面や管理体制に対して入念な配慮が行われているという前提にたった考察結果である。再生水の水質については、さらなる安全性の向上のための研究が求められると言える。

第 3 章では、沖縄県における GAP 導入を提案するために、GAP の先進地スペインの事例を参考に、沖縄県での GAP 普及のために必要なことについて考えた。スペイン南部アルメリア地方は、取引先からの強い要求を背景に、農協連合単位において生産者と農業技術指導者が協力しながら GAP の実践・認証取得に取り組み、農業分野において大きな成長を見せていた。また、他地域と差別化した戦略を取ることで、他国からの安価な輸入農産物との競争にも負けない農産物の生産・出荷が可能となっている。沖縄県においてもこの点を見習うために、他地域に先駆けて GAP の実践・認証取得に取り組んでいく必要がある。そのためには、GAP の内容や意義についての正しい理解の普及や、生産者同士がより協力し合える体制の整備、さらに技術開発への投資も重要な点だと言える。また、より生産者に近い形で生産者 1 人 1 人に合ったサポートが出来る体制のために、指導員の育成や農業関連の教育機関の整備が大きな役割を果たすと考えられた。仮に、GAP 認証の取得までは目指さないにしても、GAP の実践は

農業生産活動がより持続可能になることにつながり、沖縄県農業が人にも環境にも優しいより良い農業になるために必要な取り組みであると言える。

このように、再生水の農業利用によって、沖縄県農業の弱みである水不足の問題を解決し、GAP 認証取得を目指すことによって、国際化の進む農産物市場でも競争力を維持出来るような農産物の生産・出荷が可能となれば、沖縄県農業は大きな発展を遂げられると考えられる。沖縄県産農産物の需要の高まりに合わせて、その販路は拡大し、国内の他府県における端境期においてもより計画的な生産・出荷が実現出来る。再生水農業利用や GAP 認証が国内においてまだ普及が進んでいない今だからこそ、新たな持続可能な農業の形のモデルとして沖縄県がその取り組みを進めれば、世間からの注目も大きく、より大きな発展に繋がると考える。

さらなる今後の課題としては、再生水に関する情報提供のあり方についてが挙げられる。今回の研究では販売の場におけるパネル程度の情報を元に再生水利用作物に対する消費者の反応について調査を行ったが、その他の情報伝達方法や伝える情報の内容によって、消費者の選好にどのように影響するか、またその影響がどれ程持続するかについては、さらなる研究が必要である。今回は単純に再生水の情報を得た際に消費者がどのような反応を示すかを調査するために、敢えて積極的な広報活動は行わなかったものの、そのような広報活動を行った際には、より肯定的な反応が得られるはずである。今回パネルの説明の中で納得感の高い項目であった、「河川の基準より安全性が高いこと」や「水不足が解決し、地産地消に繋がること」をより詳しく伝えていくことが、さらなる消費者の理解に繋がると予想される。

また、沖縄県における農産物の生産供給体制の脆弱性も課題であると言える。水資源の確保や GAP 認証の側面以外にも、現状の国内農業では、生産者同士がまとまって協力し合う体制が依然として弱い。「生産者が作ったものを売っていく」のではなく、生産者同士がまとまり、市場における消費者意向までを視野に入れた「売るために作る」、攻めの農業経営が、今後の農業の未来のために必要なのではないだろうか。

参考文献

- 一般社団法人日本生産者 GAP 協会（2017）『2016 年度 GAP シンポジウム資料集－GAP 実践と農産物バリューチェーン－』
- 一般社団法人日本生産者 GAP 協会（2016）『2015 年度 GAP シンポジウム資料集－オリンピックのための食材調達をいかに実現するか－』
- 一般社団法人日本生産者 GAP 協会（2012）「GAP の理解と普及推進」『GAP 普及ニュース』第 25 号
- 一般社団法人日本生産者 GAP 協会「GAP 普及ニュース第 50 号（2016.8）」（2017 年 12 月 22 日閲覧）
http://www.fagap.or.jp/publication/image/news_050.pdf
- 稲垣暁（2010）「沖縄水の文化誌」第 31 号
- 梅木利巳（1991）「市場遠隔地農業と農産物流通－沖縄農業と農産物流通の展開条件－」『東京農工大学人間と社会』第 2 巻，pp. 123-138.
- 大塚義臣・栗栖聖・窪田亜矢・中谷隼（2012）「都市河川の水辺環境改善を目的とした下水処理水導入に関する住民の受容性評価」『土木学会論文集 G（環境）』第 68 巻第 7 号，pp. 463-470.
- 大塚佳臣・栗栖聖・中谷隼・窪田亜矢（2013）「下水処理水を活用した都市親水水路整備に対する住民の需要性と水路形状選好の評価」『土木学会論文集』第 69 巻第 6 号，pp. 105-115.
- 沖縄県南部農林土木事務所（2017）『沖縄県における都市下水道処理水の畑地灌漑利用マニュアル』
- 沖縄県南部農林土木事務所（2015）『再生水利用による沖縄型水循環システム可能性調査』
- 沖縄県 Website「沖縄県のダム一覧」（2017 年 12 月 20 日閲覧）
<http://www.pref.okinawa.jp/site/doboku/damu/kanri/ken-damu.html>
- 沖縄県 Website「沖縄の農林水産業（平成 27 年 3 月）」（2017 年 12 月 20 日閲覧）
<http://www.pref.okinawa.jp/site/norin/norinkikaku/kikaku/h24-3-okinawanonourinnsuisanngyou.html>
- 沖縄県 Website「農業農村整備事業の概要」（2017 年 12 月 18 日閲覧）
<http://www.pref.okinawa.jp/site/norin/muradukuri/jigyougaiyou.html>
- 沖縄県 Website「平成 23 年度 3 月版農業関係統計」（2018 年 2 月 14 日閲覧）
<http://www.pref.okinawa.jp/site/norin/norinkikaku/kikaku/nougyoukannkeitoukei.html>
- 沖縄県 Website「平成 26 年版沖縄県の園芸・流通」（2017 年 12 月 18 日閲覧）
<http://www.pref.okinawa.jp/site/norin/engei/shinjo.html>
- 沖縄県 Website 沖縄県企画部統計課「平成 28 年沖縄県勢要覧」（2018 年 1 月 14 日閲覧）

<http://www.pref.okinawa.jp/toukeika/youran/H28youran.pdf>

沖縄県 Website「労働力調査」(2017 年 12 月 19 日閲覧)

http://www.pref.okinawa.jp/toukeika/lfs/lfs_index.html

沖縄総合事務局農林水産部生産振興課「沖縄の農産物の概要(平成 27 年 4 月)」(2017 年 12 月 21 日閲覧) http://ogb.go.jp/nousui/seisansinkou/sinkou/farmproducts/H27nousanbutu_1.pdf

沖縄総合事務局農林水産部土地改良課「沖縄の農業農村整備」(2017 年 12 月 21 日閲覧)

http://www.maff.go.jp/j/council/seisaku/nousin/bukai/h27_chiho_kondan/okinawa/pdf/siryou_2.pdf

沖縄タイムス(2017.9.14)「沖縄産野菜が人気 糸満ファーマーズ、開設 15 年で来店客 1000 万人」
(2017 年 12 月 23 日)

<http://www.okinawatimes.co.jp/articles/-/142168>

沖縄地区税関 Website「貿易統計」(2017 年 12 月 21 日閲覧)

http://www.customs.go.jp/okinawa/07_tokei/

株式会社西原環境 Website「平成 27 年度 B-DASH プロジェクト実証事業」(2017 年 12 月 27 日閲覧)

<http://www.nishihara.co.jp/special/b-dash/h27.html>

環境省(2016)「サンゴ礁生態系保全行動計画 2016-2020」(2017 年 12 月 22 日閲覧)

http://www.env.go.jp/nature/biodic/coralreefs/pamph/C-project2016-2020_L.pdf

気象庁沖縄气象台 Website(2017 年 12 月 18 日閲覧)

<http://www.jma-net.go.jp/okinawa/sitemap.html>

財務省 Website「貿易統計」(2017 年 12 月 21 日閲覧)

<http://www.customs.go.jp/toukei/info/>

坂本守章(2009)「野菜・花き産業の未来」『熱帯農業研究』第 2 巻第 1 号, pp. 32-35

時事通信社(2015)「輸出拡大に不可欠な国際標準—グローバル GAP とは何か—日本をガラパゴス化させるな」『Agrio』第 57 号

清水徹朗(2004)「沖縄の農業—その変化と現状—」『農林中金研究所 調査と情報』第 210 号, pp. 15-21.

ジェイ・B・バーニー(2003)岡田正大訳『企業戦略論【上】基本編 競争優位の構築と持続』ダイヤモンド社、2003 年邦訳

情報システム用語事典「PEST 分析」(2017 年 12 月 20 日閲覧)

<http://www.itmedia.co.jp/im/articles/0812/01/news147.html>

新里良章(2010)「沖縄県産青果物の首都圏での販売状況と市況情報の入手」『沖縄農業』第 44 巻第 1 号, pp. 83-91.

総務省統計局 Website「平成 27 年労働力調査年報」(2017 年 12 月 20 日閲覧)

<http://www.stat.go.jp/data/roudou/report/2015/index.htm>

第 2 回 GLOBAL G.A.P.導入セミナー資料 農林水産省「GAP の取組への支援について」

田上隆一 (2009)「経営講座－GAP 導入で生き残れ－」株式会社 AGIC Website レポート

武田泰明 (2010)「東アジア諸国の GAP 制度の現状と課題」『フードシステム研究』第 17 巻第 2 号, pp. 84-89.

田中宏明、浅野孝 (2006)「農業灌漑への下水処理水再利用・沖縄でのわが国初の本格的な計画」『下水汚泥資源利用協講会誌』第 29 巻第 114 号, pp. 6-13.

独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構 (2013)「経営改善のための農業生産工程管理のポイント」file:///C:/Users/yuto/Downloads/gap_point.pdf

独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構 (2015)「雇用型経営における GAP 導入を契機とした経営改善事例」file:///C:/Users/yuto/Downloads/gap_casebook.pdf

内閣官房 Website「TPP とは」(2017 年 12 月 21 日閲覧)

<https://www.cas.go.jp/jp/tpp/about/index.html>

内閣府沖縄総合事務局 Website「沖縄県農業協同組合における農畜産物の輸出の取組について」(2017 年 12 月 15 日閲覧)

<http://ogb.go.jp/nousui/yusyutu/kaigisiryoyou/130207/siryoyou07.pdf>

内閣府沖縄総合事務局 Website「沖縄県内企業の海外展開における現状と課題～事例紹介～」(2017 年 12 月 21 日閲覧)

<http://www.ogb.go.jp/sinkou/shinko/H26chousa/h26kennaikigyoyou-jirei.pdf>

内閣府沖縄総合事務局 Website「平成 29 年耕地面積 (沖縄県)」(2017 年 12 月 21 日閲覧)

http://ogb.go.jp/nousui/statistics/oki_stat/171027_1.pdf

内閣府沖縄総合事務局農林水産部 Website「沖縄の『農』」(2017 年 12 月 16 日閲覧)

<http://ogb.go.jp/nousui/nns/c1/c1-index.htm>

内閣府沖縄総合事務局農林水産部 Website「平成 28 年度 沖縄農林水産業の情勢報告」(2017 年 12 月 21 日閲覧)

<http://ogb.go.jp/nousui/jyouseihoukoku.html>

日本下水道新聞社 (2017)「水道公論」第 53 巻第 1 号

日本生産者 GAP 協会 Website「日本と欧州の GAP 比較と GAP の意味」(2017 年 12 月 30 日閲覧)

<http://fagap.or.jp/publication/content/fagap-con-4.html>

農業・食品産業技術総合研究機構 (2015)『雇用型経営における GAP 導入を契機とした経営改善事

例』

農林水産省地産地消推進検討会「地産地消推進検討会中間取りまとめ—地産地消の今後の推進方向—
(平成 17 年)」(2017 年 12 月 21 日閲覧)

http://www.maff.go.jp/j/study/tisan_tisyo/pdf/20050810_press_5b.pdf

農林水産省 Website「生産農業所得統計 都道府県別累年統計」(2017 年 12 月 21 日閲覧)

<http://www.e-stat.go.jp/SG1/estat/List.do?bid=000001040802&cycode=0>

農林水産省 Website「長期累年 耕地及び作付け面積統計」(2017 年 12 月 19 日閲覧)

<http://www.e-stat.go.jp/SG1/estat/List.do?bid=000001024925&cycode=0>

農林水産省 Website「2020 年オリンピック・パラリンピック東京大会に向けた農業生産工程管理(GAP)
の普及状況等に関する調査事業仕様書」(2017 年 12 月 20 日閲覧)

http://www.maff.go.jp/j/supply/itaku/seisan/pdf/270721_seisan_siyoul.pdf

農林水産省 Website「農業生産工程管理 (GAP) の共通基盤に関するガイドライン」(2017 年 12 月 30
日閲覧)

<http://www.maff.go.jp/j/seisan/gizyutu/gap/guideline/>

農林水産省 Website「農林業センサス」(2017 年 12 月 19 日閲覧)

<http://www.maff.go.jp/j/tokei/census/afc/>

農林水産省 Website「平成 26 年度の都道府県別食糧自給率 (カロリーベース)」(2018 年 1 月 5 日閲
覧)

http://www.maff.go.jp/j/zyukyu/zikyu_ritu/zikyu_10.html

濱田康治・白谷栄作・人見忠良(2011)「再生水の農業利用におけるわが国の現状と国際規格化の動き」
『農業農村工学会誌』第 79 巻第 11 号, pp. 827-830.

久場嶺子(2009)「沖縄県の土壌とさとうきびの施肥」『独立行政法人農畜産業振興機構 砂糖類情報』
2009 年 10 月号 https://sugar.alic.go.jp/japan/example_02/example0910a.htm

ブランド総合研究所 報道資料「地域ブランド調査ランキング 2014」(2017 年 12 月 18 日閲覧)

<https://www.travelvoice.jp/20141028-29741>

マイケル・E・ポーター(1980)土岐坤, 服部照夫, 中辻万治訳『競争の戦略』ダイヤモンド社、1985 年
邦訳

三輪千晴、吉野章、田中宏明、山下尚之(2016)「糸満市を事例とした再生水農業利用におけるリスク
コミュニケーションの検討」『下水道研究発表会講演集』第 53 巻, pp 1-3.

矢挽尚貴(2015)「統計データによる耕作放棄地と集落営農の関係分析」『農村工学研究所技報』第 217
号, pp. 75-83.

山下正（2011）「沖縄における下水処理水の農業利用の研究」『農工研報』第 50 巻，pp. 103-135.

吉野章（1997）「青果物の商品価値評価の計測手法－離散・連続型選択モデルによる定式化－」『農業経済研究』第 69 巻第 3 号，pp. 152-165

琉球新報「ゴーヤー県外出荷（2017 年 5 月 6 日）」（2017 年 12 月 22 日閲覧）

<https://ryukyushimpo.jp/news/entry-490768.html>

旅行のとも、ZenTech Website「世界の気温－アルメリア」（2017 年 12 月 31 日閲覧）

<http://www2m.biglobe.ne.jp/ZenTech/world/kion/Spain/Almeria.htm>

若林勝史、田口光弘（2013）「GAP 導入農場における農場管理の実態と経営改善効果」『北海道農業研究センター農業経営研究』第 109 号，pp. 1-25.

Educate.co.jp「実践的用語解説 VRIO」（2017 年 12 月 21 日閲覧）

<http://www.educate.co.jp/glossary/1-management/139-vrio.html>

F・コトラー（1999）恩蔵直人監修、月谷真紀訳『コトラーのマーケティングマネジメント〈ミレニアム版〉』ピアソン・エデュケーション、2001 年邦訳

GAP 普及推進機構/GLOBAL G.A.P 協議会 Website（2017 年 12 月 22 日閲覧）

<https://www.ggap.jp/>

NHK NEWS WEB「ビジネス特集：農産物認証 GAP は普及するか」（2016 年 6 月 9 日 19 時 35 分放送分）

Nylund, K., T. Asparouhov, B. Muthén, 2007, Deciding on the number of classes in latent class analysis and growth mixture modeling: A Monte Carlo simulation study, STRUCTURAL EQUATION MODELING, 14(4), 535–569.

SankeiBiz Website「東京五輪、提供食材の調達基準決定 食の安全に GAP 認証取得要請」（2017 年 12 月 30 日閲覧）

<http://www.sankeibiz.jp/macro/news/170325/mca17032505000009-n1.htm>

SPIWebsite「マーケティング用語集 5F 分析」（2017 年 12 月 21 日閲覧）

<http://www.spi-consultants.com/ja/terms/archives/5-forces-analysis.php>

tadaconWebsite「SWOT 分析とは」（2017 年 12 月 21 日閲覧）

<http://tada-con.com/strategy/swot-analysis/>

Web マーケティングメディア ferret「3C 分析とは」（2017 年 12 月 21 日閲覧）

<https://ferret-plus.com/66>

付属資料

付属資料 1 **再生水利用作物の実証販売におけるアンケート調査 単純集計結果**

調査実施期間：2016 年 12 月～2017 年 1 月のうち 7 日間

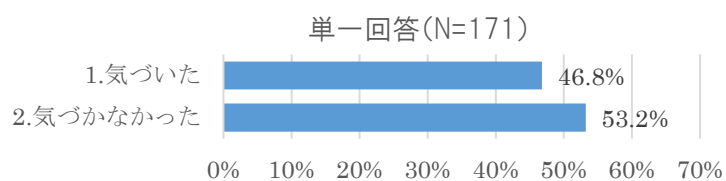
調査場所：J A ファーマーズいともん「うまんちゅ市場」

調査対象：店内の消費者（沖縄県民）

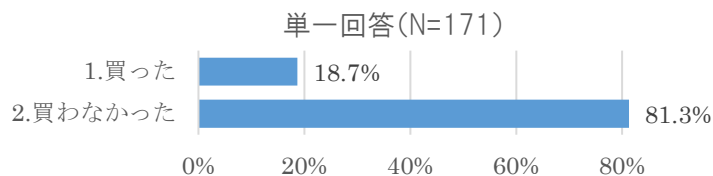
調査規模：171 部

無断配布・複製を禁ずる(C)沖縄県農林水産部南部農林土木事務所「平成 28 年度再生水利用による沖縄型水循環システム導入可能性調査委託業務」

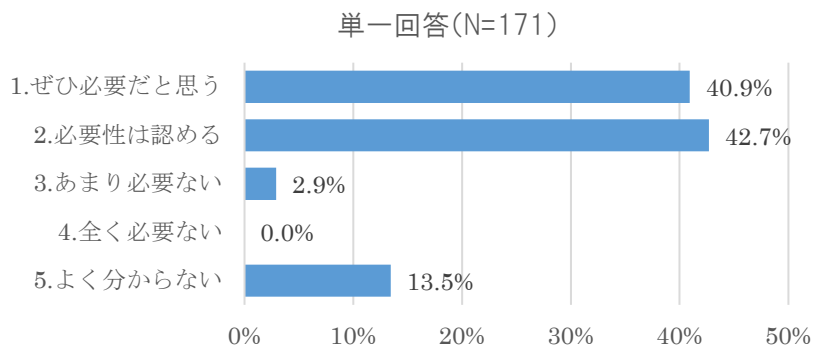
(1) 本日、再生水を使って栽培された野菜が販売されていましたが、気づかれましたか？



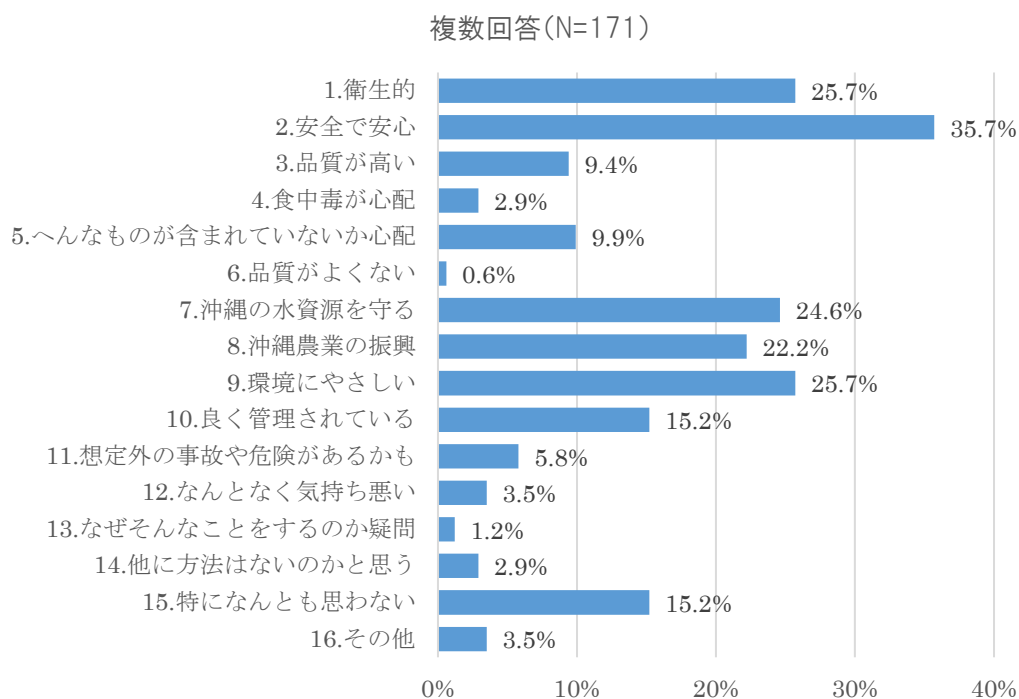
(2) 本日、再生水を使って栽培された野菜を買われましたか？



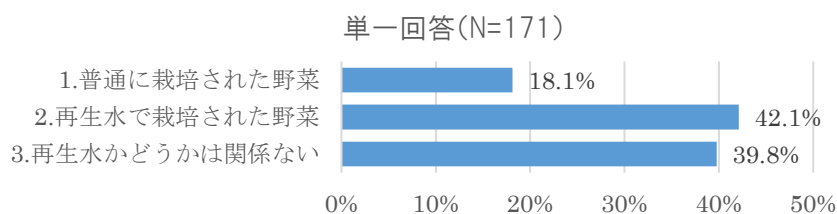
(3) 再生水の取組みについて、どう思われますか？



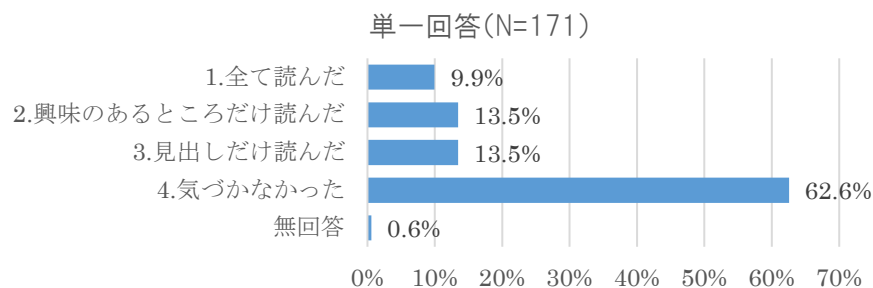
(4) 再生水を使って栽培された野菜について、どんなことをイメージされますか？



(5) 沖縄で普通に栽培された野菜と再生水で栽培された野菜、できればどちらを買いたいですか？

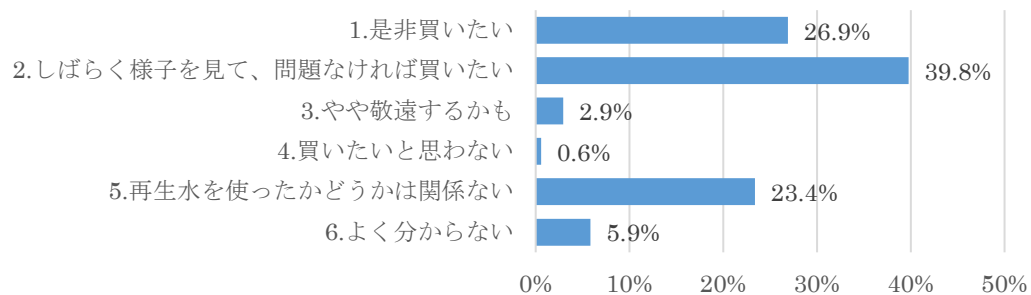


(6) 本日、店内に、再生水についてのパネルを設置してありましたが、どのくらい読まれましたか？



(7) 今後再生水を利用して栽培された野菜を買いたいと思いますか？

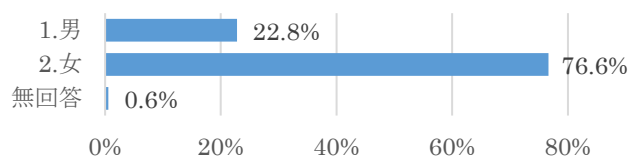
単一回答(N=171)



(8) あなたの性別と年齢を教えてください。

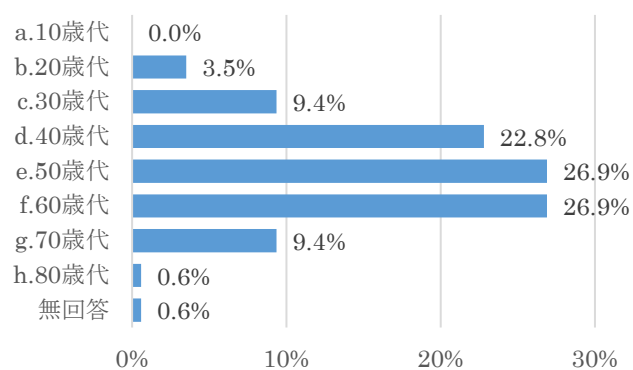
【性別】

単一回答(N=171)



【年齢】

単一回答(N=171)



付属資料 2 再生水の農業利用における消費者意向に関するアンケート調査

調査実施期間：2016 年 10 月～2017 年 1 月

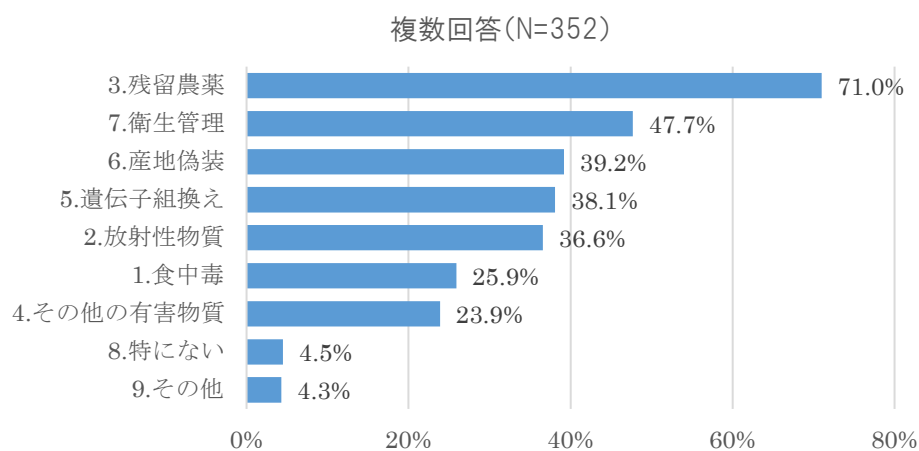
調査対象：沖縄県下

調査規模：352 部

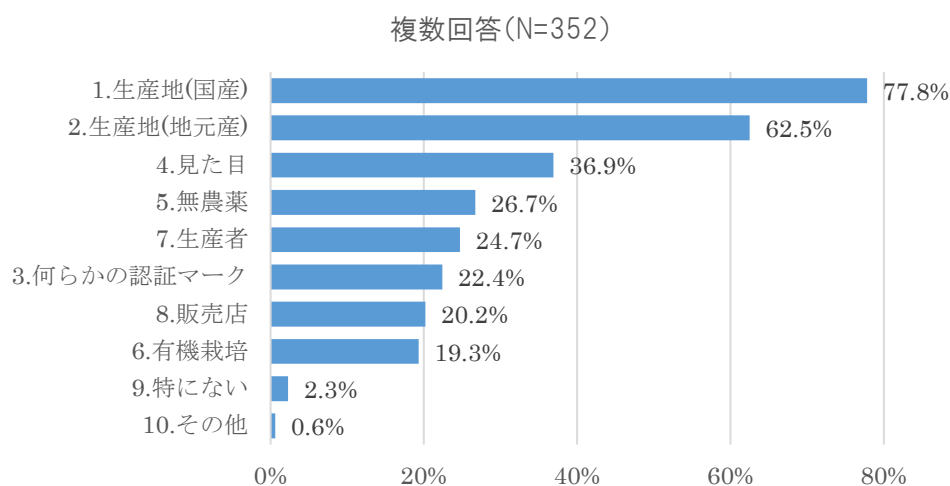
無断配布・複製を禁ずる(C)京都大学地球環境学舎 環境マーケティング論分野修士1年 由藤聖利香

【問 1】はじめに、あなたが農業や生鮮野菜についてどう思っておられるか、どのくらいご存じかについてお聞かせください。

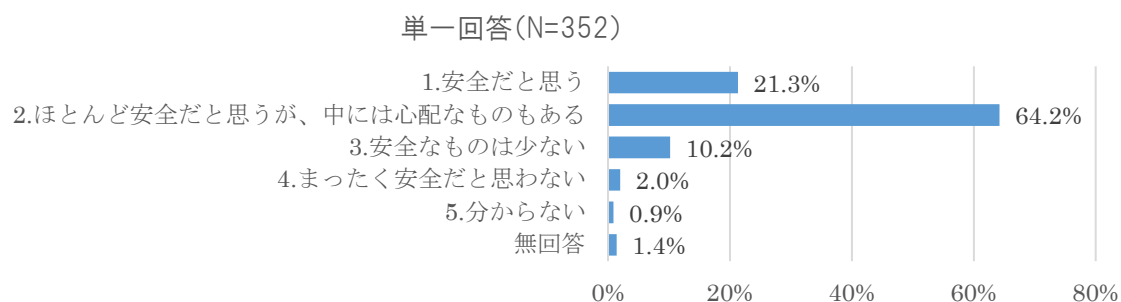
(1) あなたは日ごろ生鮮野菜を買うときに、野菜の安全性についてどんなことを心配されていますか？



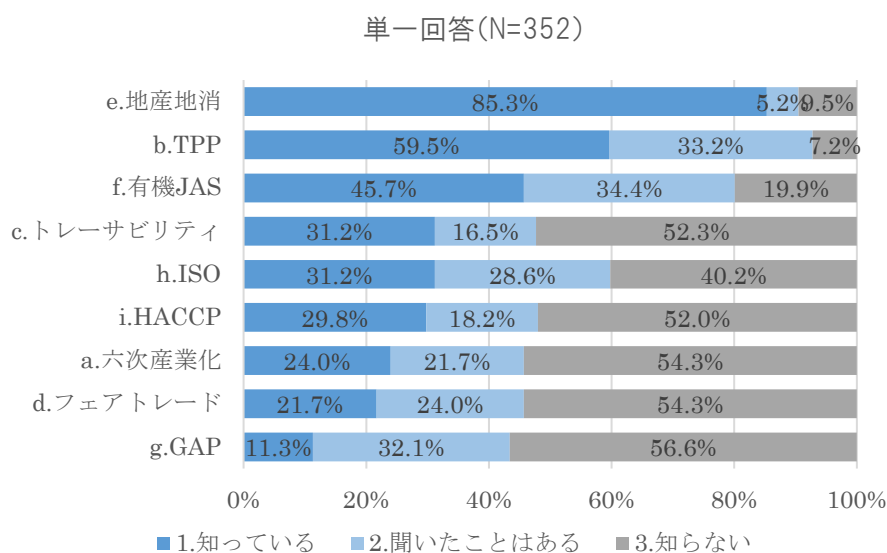
(2) あなたが生鮮野菜を買われるときに、何を頼りに安全性を判断していますか？



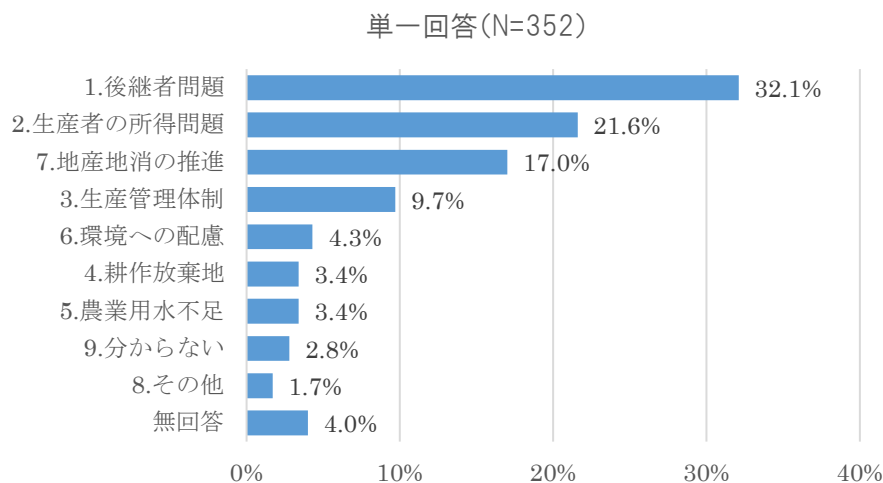
(3) あなたは、現在スーパーで売られている国産の生鮮野菜は安全だと思いますか？



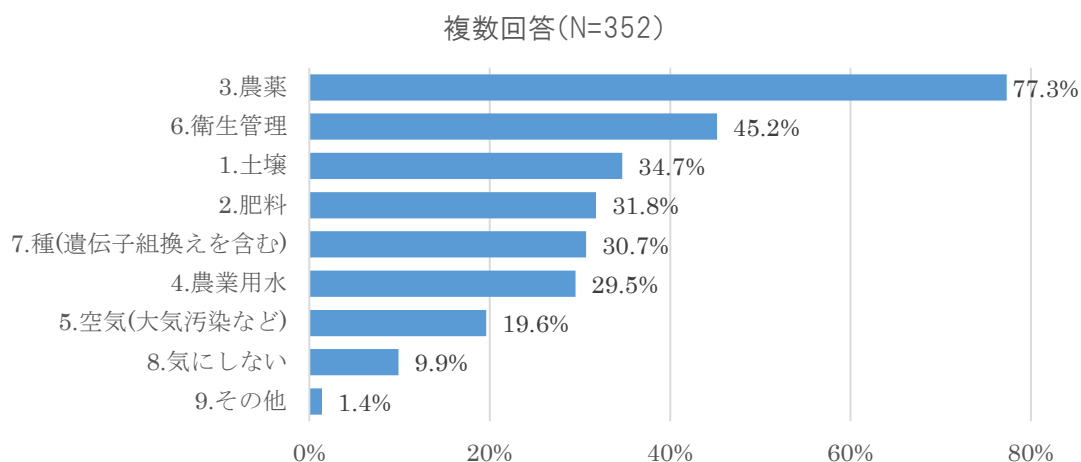
(4) あなたは以下の農業や農産物、食品安全等に関する用語について、どのくらいご存知ですか？



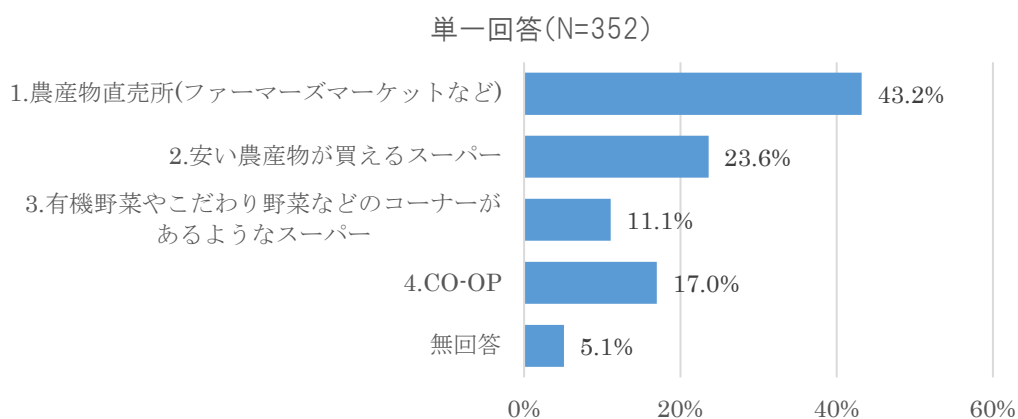
(5) あなたは沖縄県の農業を考えた時、最優先に取り組むべき課題はどれだと思いますか？



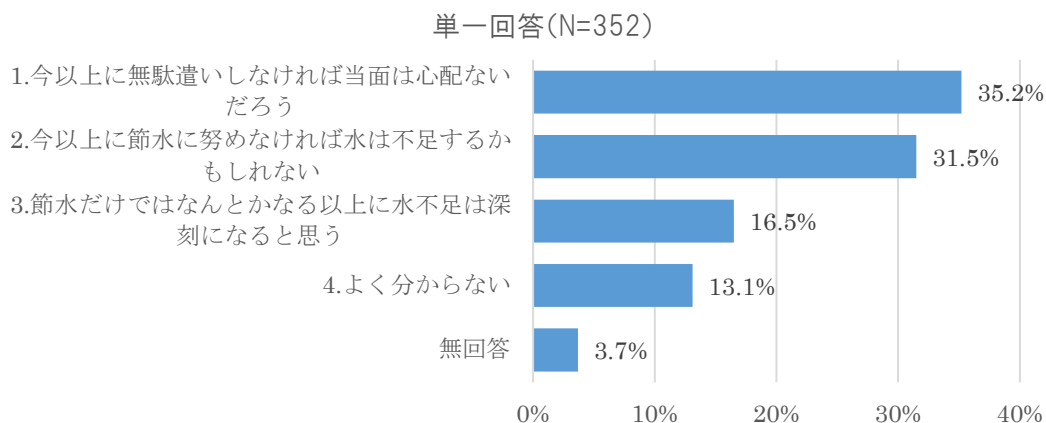
(6) あなたは自分が普段食べている生鮮野菜がどのような土や水、肥料、農薬などを使って生産されているか気にしていますか？



(7) 次の4種類のお店が近くにあったとしたら、あなたはどの店を普段使いとして使うと思いますか？最もよく行くだろうと思うお店を一つ選んでください。

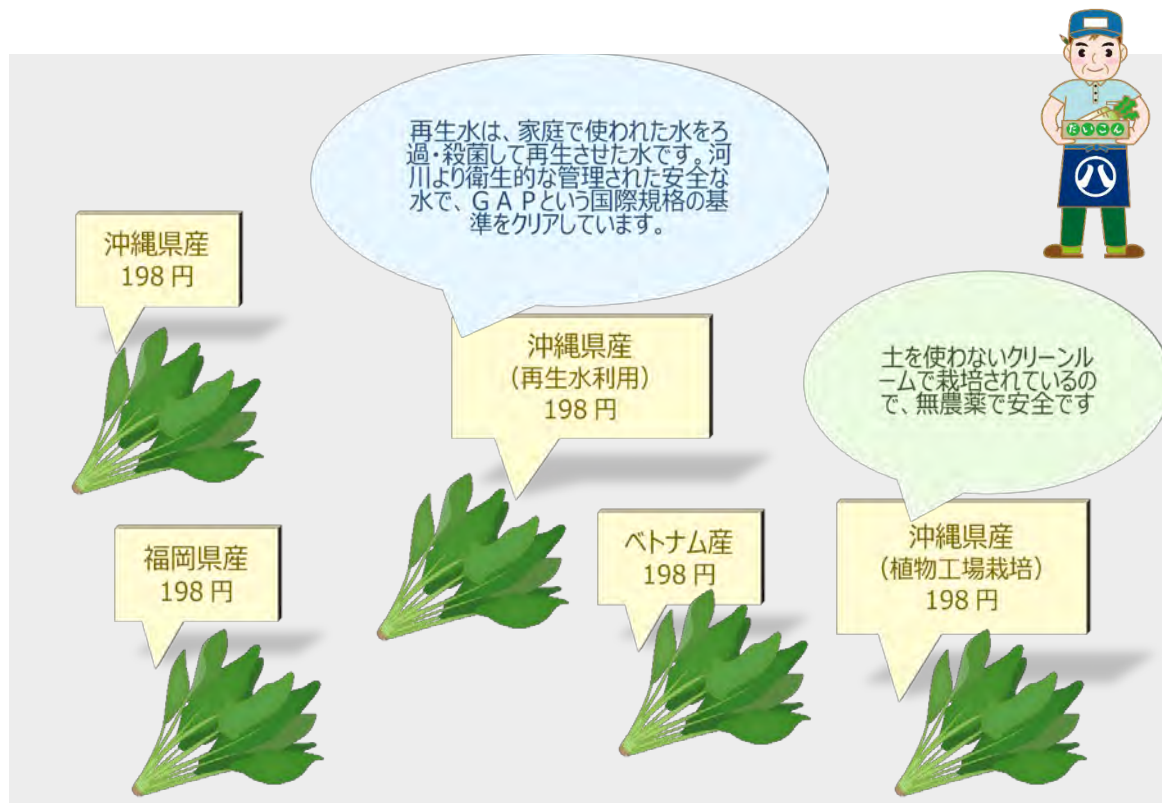


(8) あなたは今後の沖縄の水資源についてどう思われますか？



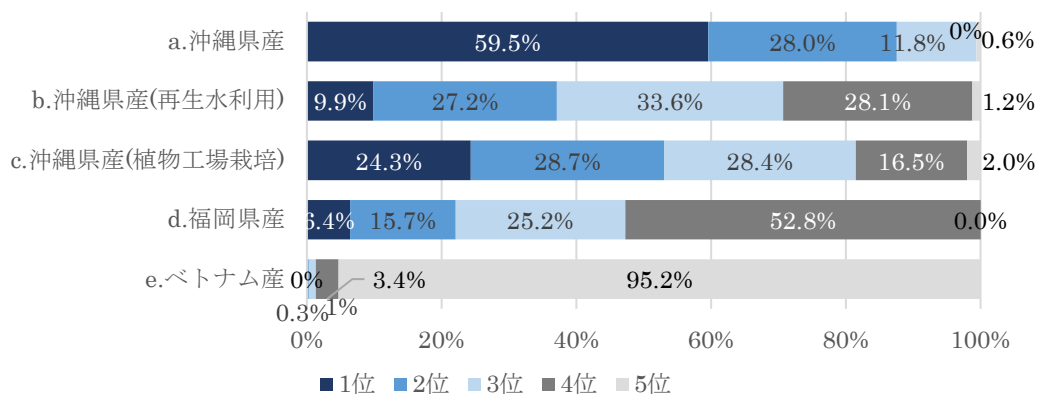
【問 2】お店で野菜を買おうとしたら以下のような野菜が売られていたとします。このような場面を想像して、以下の問にお答えください。

※ただし、どれも同じ種類の野菜で、色や形はほとんど同じで、見ても触っても鮮度に違いは見られないものと考えてください。

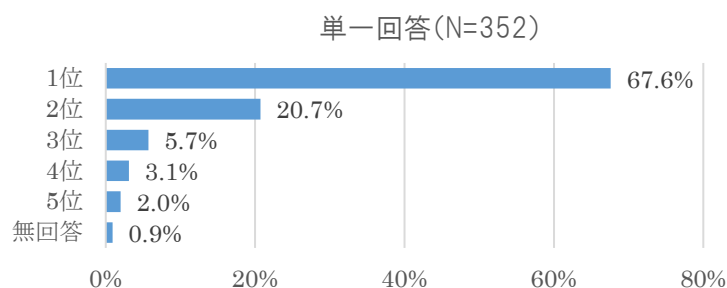


(9) あなたならどれを買いますか？ 買いたい順に順位をつけてください。

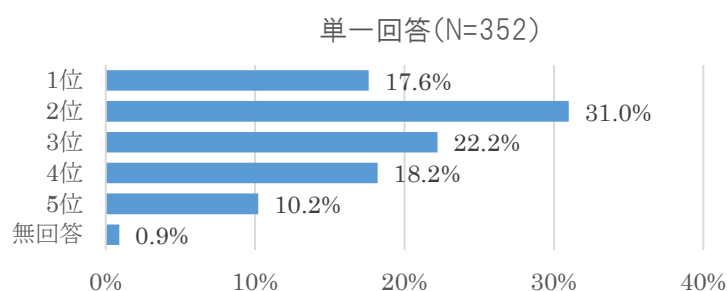
単一回答 (N=345)



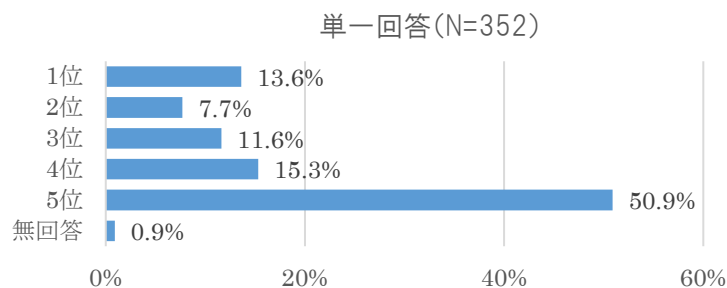
(10) 以下の場合で、それぞれ順位をつけてください。変わらない場合は同じ数字をご記入ください。
 (a)あなたが1位に選んだ野菜が、他の野菜より10円高かったら、買いたい順番は何位になりますか？



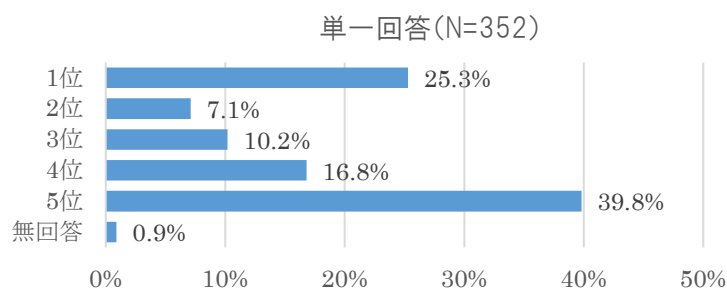
(b)あなたが1位に選んだ野菜が、他の野菜より50円高かったら、買いたい順番は何位になりますか？



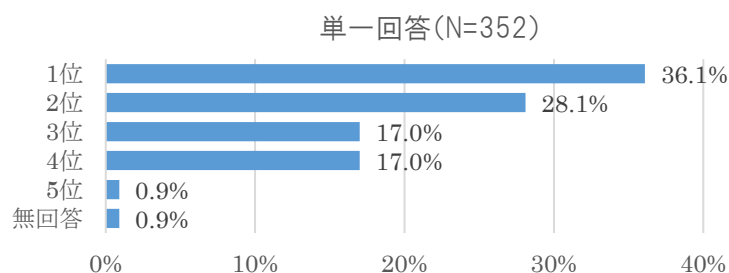
(c)あなたが5位に選んだ野菜が、他の野菜より50円安かったら、買いたい順番は何位になりますか？



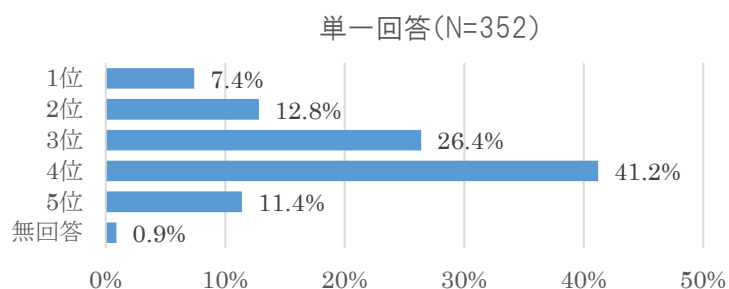
(d)あなたが5位に選んだ野菜が、他の野菜より100円安かったら、買いたい順番は何位になりますか？



(e) 沖縄県産(再生水利用)の野菜が、他の野菜より 20 円安かったら、買いたい順番は何位になりますか？

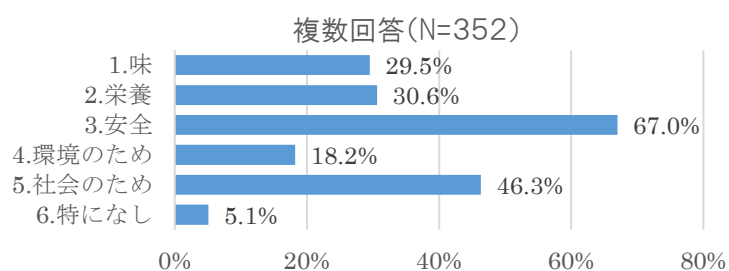


(f) 沖縄県産(再生水利用)の野菜が、他の野菜より 20 円高かったら、買いたい順番は何位になりますか？

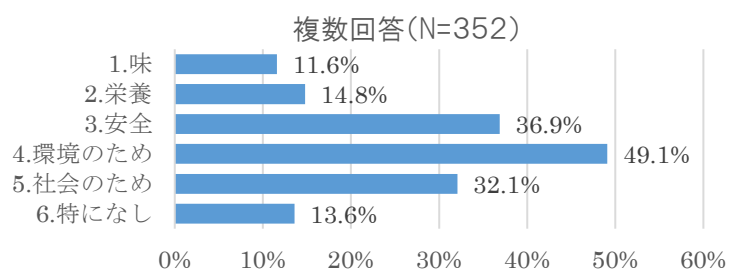


(11) あなたはそれぞれの野菜で順番を付けるときに評価したよい点は何ですか？

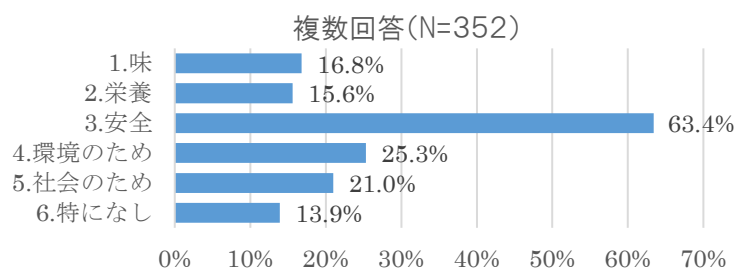
(a.) 沖縄県産



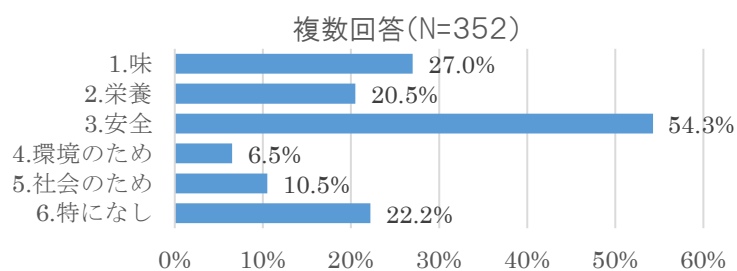
(b.) 沖縄県産（再生水利用）



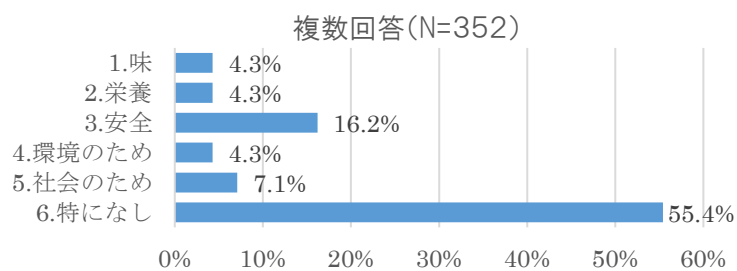
(c.) 沖縄県産（植物工場栽培）



(d.) 福岡県産

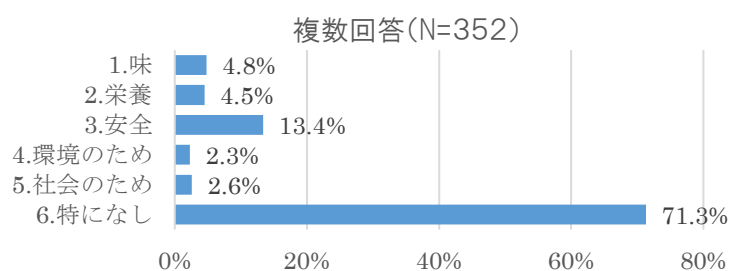


(e.) ベトナム産

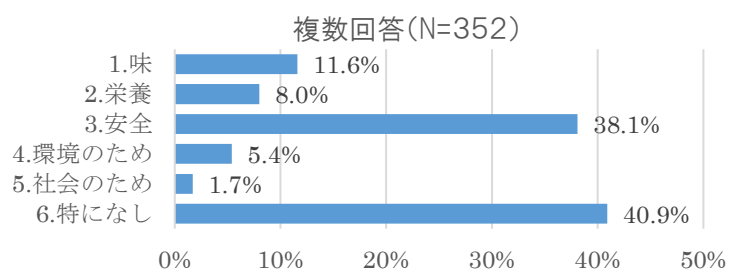


(12) それぞれの野菜で順番をつけるときにマイナスポイントとなったよくない点は何ですか？

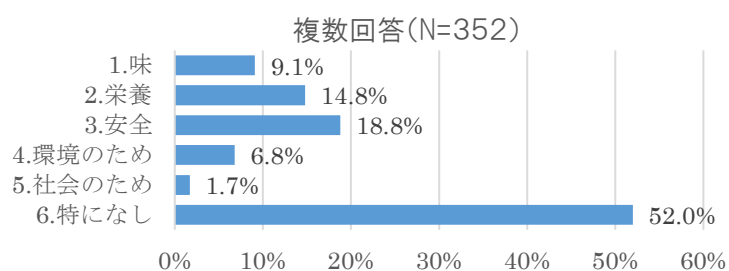
(a.) 沖縄県産



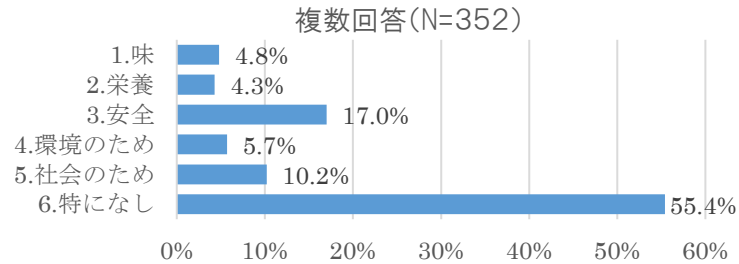
(b.) 沖縄県産（再生水利用）



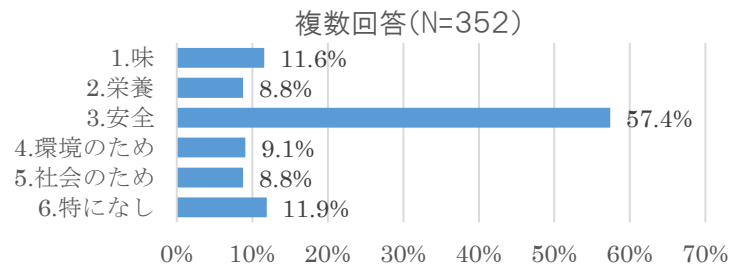
(c.) 沖縄県産（植物工場栽培）



(d.) 福岡県産



(e.) ベトナム産



(13) そのほか、順位をつけるときに、評価した点、気になった点がありましたら、以下にご記入ください。

(省略)

【問3】 次のパネルが野菜売り場にあるとして、これを読んで以下の問にお答えください。

沖縄農業の新しい形！ 再生水

家庭で一度使った水を最先端技術で新しい水に変え、
農業などに使う再生水プロジェクトが始まっています！
再生水の良さと大切さについて知ってください！

管理された安全な水

再生水は、最新のろ過・殺菌技術で細菌やウイルスが除去され、常に安全性がモニターされています。大腸菌の数は、河川(環境基準)より1000倍少なく、**食中毒の心配のない安全な水**です。

アメリカでは**40年前**から再生水が利用されていますが、**健康被害は出ていません**。

水資源と海を守る

沖縄県は水資源が限られているので、農家は水不足に困っています。再生水によって**水不足が解決**すれば県産野菜が増え、**地産地消**も進みます！

また、栄養分を海へ流すと、サンゴの敵が増えます。栄養分を海へ流さず畑で使うことで、沖縄の**サンゴ礁が保全**されます。これは沖縄の**観光振興**にも繋がります。

世界水準の農業へ

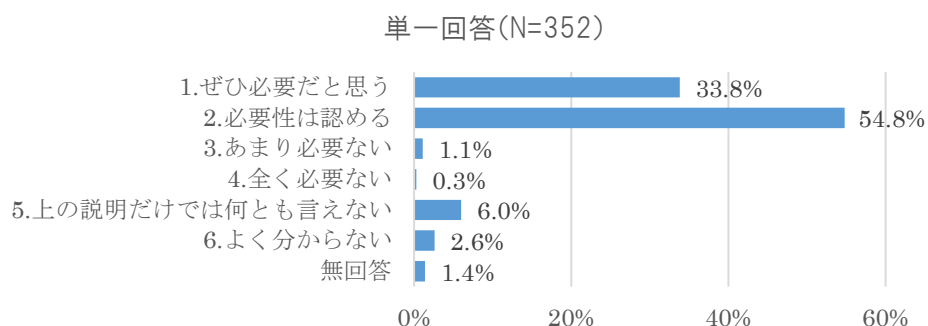
世界では環境にも人にも優しい農業(**GAP**)が求められています。ロンドンオリンピックでは、GAP認証を受けた農産物しか選手に提供できませんでした。再生水は、**GAP認証の条件**となる**適切に管理された水**です。再生水の農業利用は、沖縄の農業が**GAPを目指す第一歩**となります。

再生水の作り方

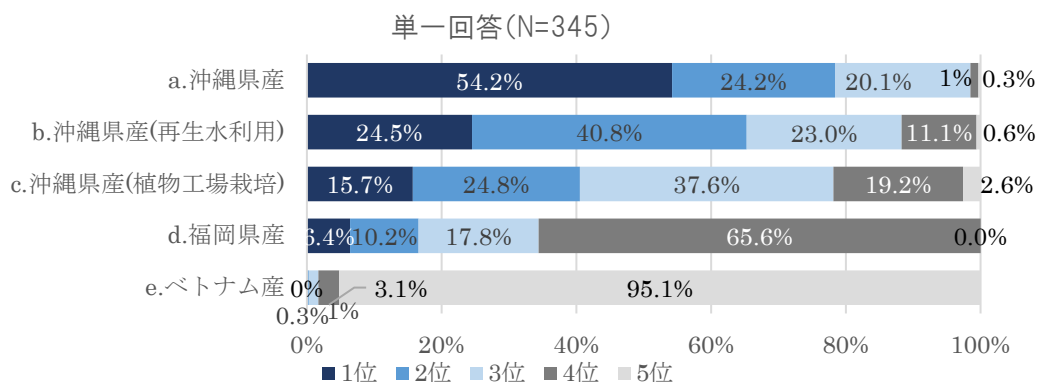
放流水 → UF膜処理 → 紫外線消毒 → 再生水！

膜で濁りやバクテリアを取り除きます → ウイルスを紫外線で破壊します → 水質は常にモニタリングされています！

(14) 上の説明を読んで、あなたは再生水を農業利用することに対してどう思いますか？

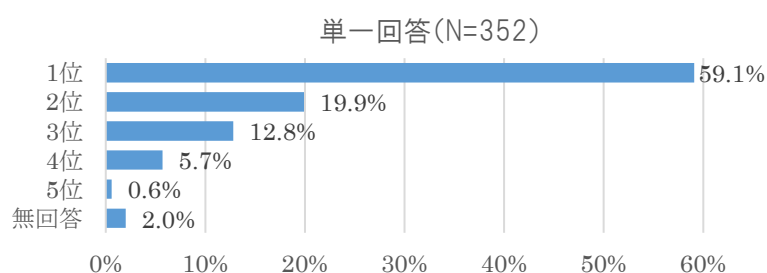


(15) 左の説明を読んで、改めてお聞きします。以下の野菜で、あなたが買いたいと思う野菜はどれですか？買いたい順に順位をつけてください。

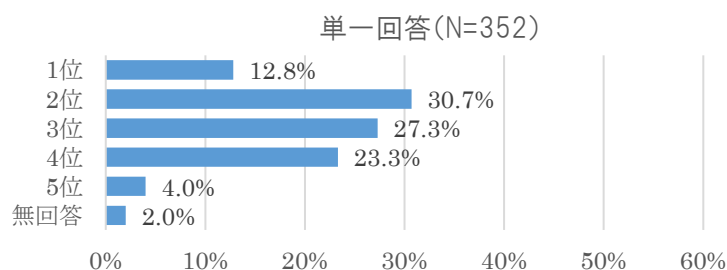


(16) 以下の場合で、それぞれ順位をつけてください。変わらない場合は同じ数字をご記入下さい。

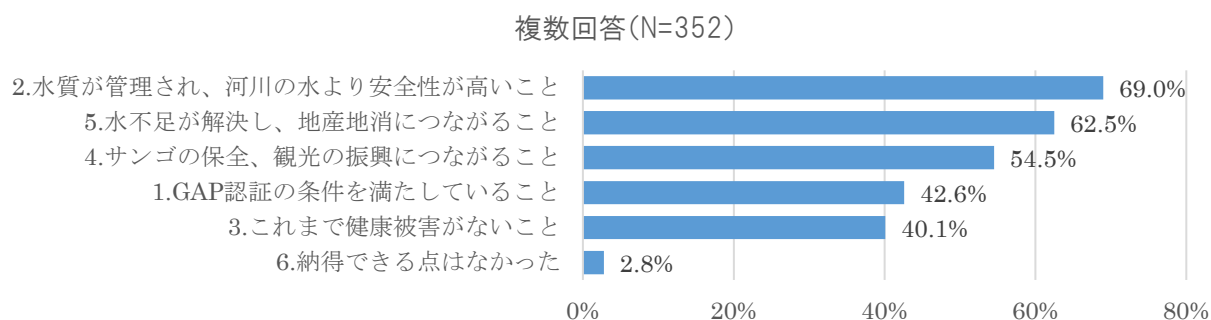
(a) 沖縄県産（再生水利用）の野菜が、他の野菜より 20 円安かったら、買いたい順番は何位になりますか？



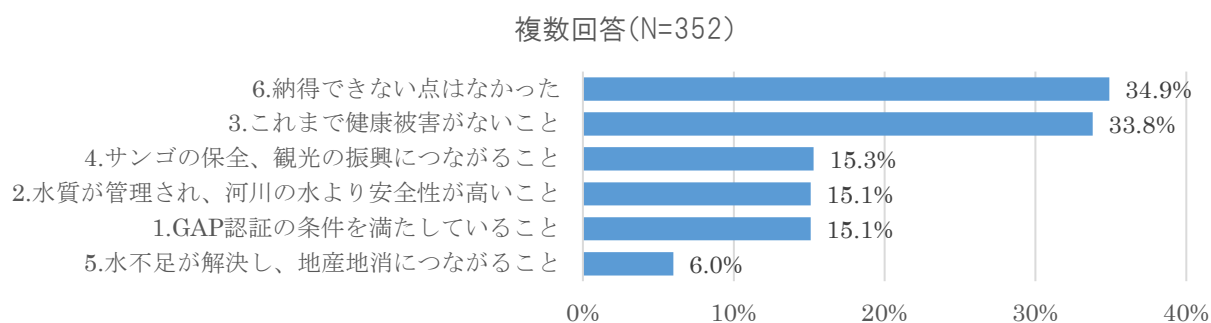
(b) 沖縄県産（再生水利用）の野菜が、他の野菜より 20 円高かったら、買いたい順番は何位になりますか？



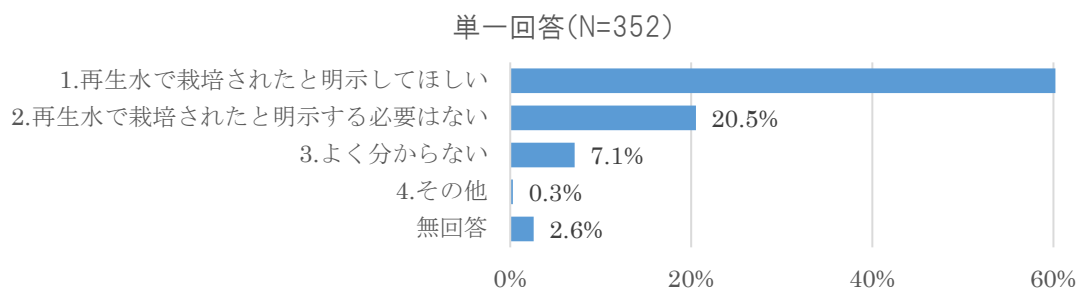
(17) 左の説明の中で、納得できた点はどれですか？



(18) 逆に左の説明の中で、納得できなかった点、よくわからなかった点、あるいは信じられないと思った点はどれですか？



(19) 再生水は安全に保たれた管理された水なので、再生水で栽培された野菜だと明示してもしなくても、どちらでも構いません。あなたは再生水で栽培された野菜だと明示すべきだと思いますか？



【問 4】再生水や GAP について、さらに詳しく知りたい人は以下の説明を読んで下さい。そうでない人は【問 5】へお進みください。

【再生水の処理方法/管理体制】

・再生水処理には大きく 2 つの技術が利用されます。京都大学や国土交通省の指導を受けて、安全で低コストな再生水が開発されています。

(1) UF 膜ろ過

膜で小さな濁りやバクテリアなどを取り除く処理のことです。これによって、下水処理だけでは取り除けない大腸菌や小さな濁りなどを除去します。一方、農業用水として有益な栄養素は除去せずに、再生水に残すことができます。

(2) 紫外線消毒

UF 膜ろ過の過程で取り除ききれなかった有害なウイルスを紫外線で殺菌する処理のことです。

・これらの処理によって有害物質は取り除かれ、大腸菌などは水道水と同じレベルまで減ります。再生水は県内を流れる川や湧水よりもキレイな水質で、農業用として問題がありません。

・再生水の管理は、再生水を作る組織と、利用する組織が共同で行っていく計画です。再生水の水質はモニタリングによって常に一定に保たれ、定期的な検査も行われます。

【食中毒のリスクについて】

野菜を原因とする食中毒の事例は国内外で多くあります。野菜による食中毒は、水や堆肥、人の手などを通して野菜が汚染されることで引き起こされます。県内の川や湧水よりも高い安全性を保つ再生水を利用することで、より食中毒のリスクが低い安全な野菜が栽培できると言えます。

【GAP について】

・GAP は「適正農業規範」という意味で、農業生産活動を行う上で必要とされた項目に沿って、各工程の正確な実施、記録、点検及び評価を行うことによる持続的な改善活動のことです。

・GAP に取り組むことで、「食の安全性向上」の他にも「環境の保全」、「農業従事者の労働安全」、「品質の向上」、「農業経営の改善」の効果が期待できるとともに、「生産者の意識の向上」、「消費者や流通関係者の信頼の確保」が期待されます。

・現在、世界基準の GAP は世界 117 ケ国 15 万件以上の経営体で取り組まれています。日本ではまだ 200 件程度に過ぎず、世界では日本の農産物は安全とはみられていません。GAP の基準をクリアしている再生水の農業利用は、沖縄農業が GAP を目指す第一歩となります。

(1)UF 膜ろ過

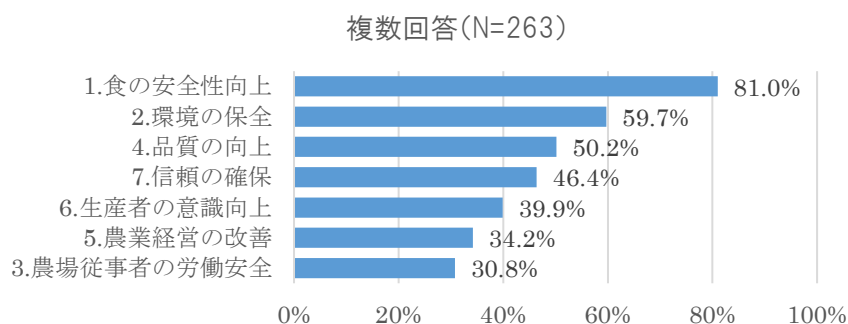


(2)紫外線消毒



再生水

(20) あなたが GAP に期待することは何ですか？

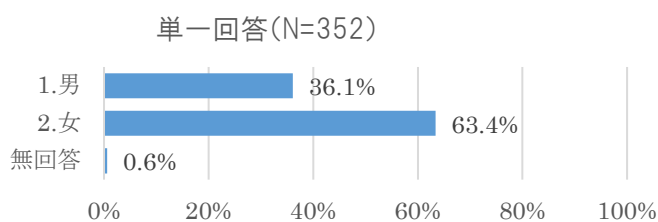


(21) 左の説明を読んで、問3のパネルに、もう少しこの点を強調してくれた方が良かったという点がありましたら、以下にご記入ください。

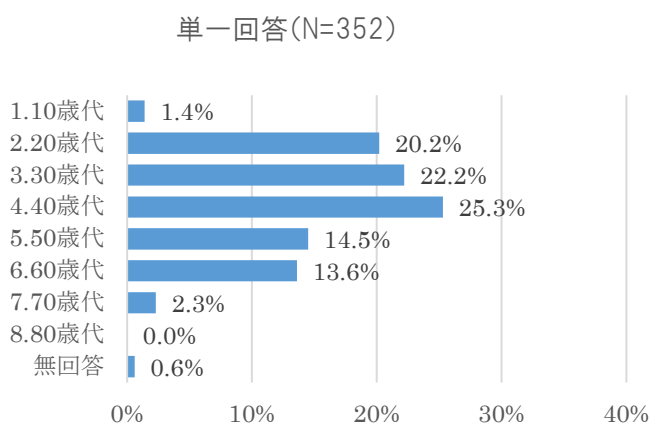
(省略)

【問5】最後に、あなたご自身について教えてください。

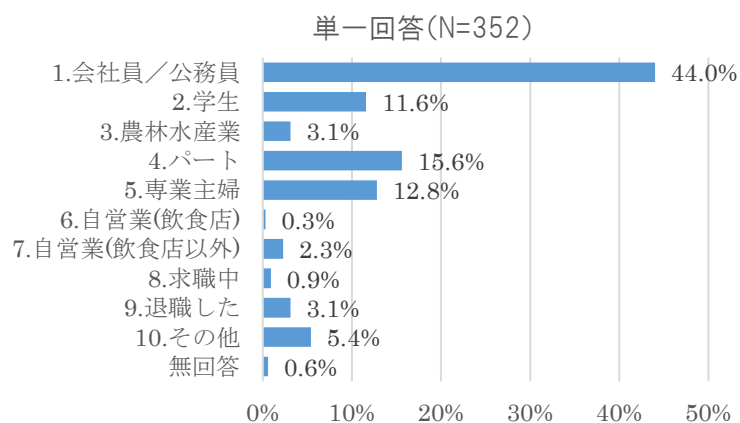
(22) あなたの性別



(23) あなたの年齢



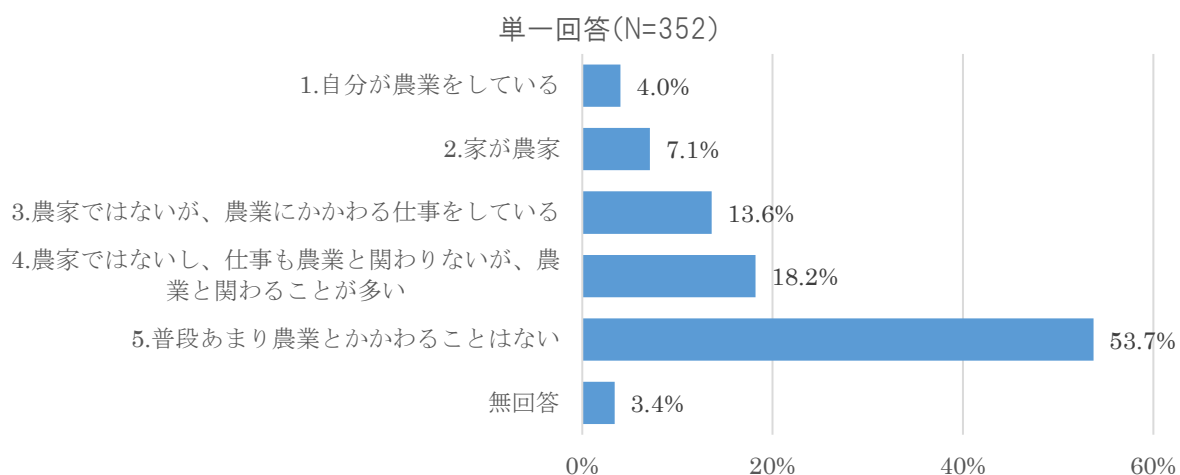
(24) あなたの職業



(25) あなたが現在お住まいの地域（現在沖縄県に在住の方は市町村を、沖縄県外に在住の方は現在お住まいの都道府県名）をお書きください。

(省略)

(26) あなたと農業との関わりについてお答えください。



付属資料 3 **再生水の農業利用における消費者意向に関するアンケート調査【全国版】**

調査実施期間：2017年9月22日～25日

調査対象：全国の一般市民（首都圏、中部、関西中心）

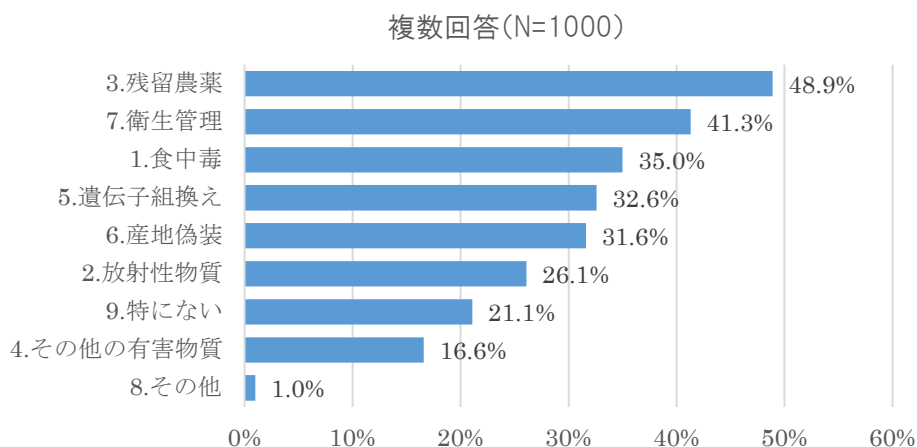
調査規模：1000部

調査方法：WEB上

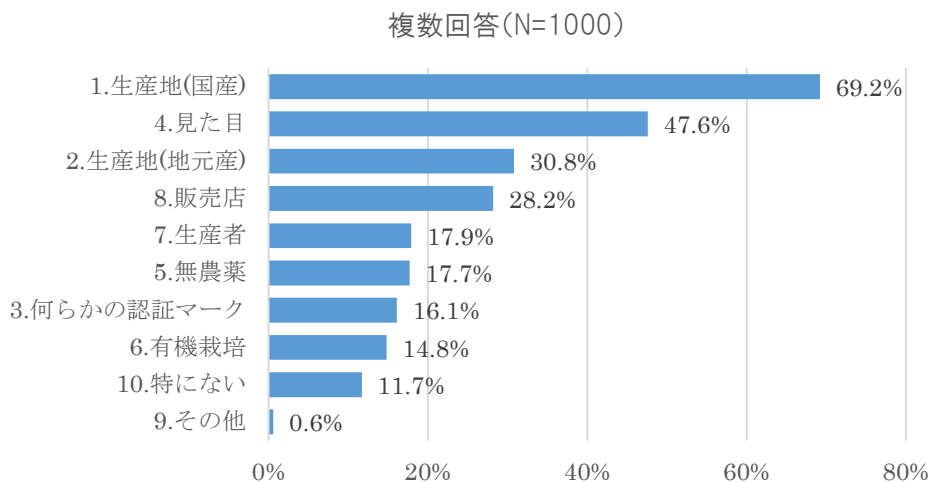
無断配布・複製を禁ずる(C)京都大学地球環境学舎 環境マーケティング論分野修士2年 由藤聖利香

【Q1】はじめに、あなたが農業や生鮮野菜についてどう思っておられるか、どのくらいご存じかについてお聞かせください。

(Q1_1) あなたは日ごろ生鮮野菜を買うときに、野菜の安全性についてどんなことを心配されていますか？

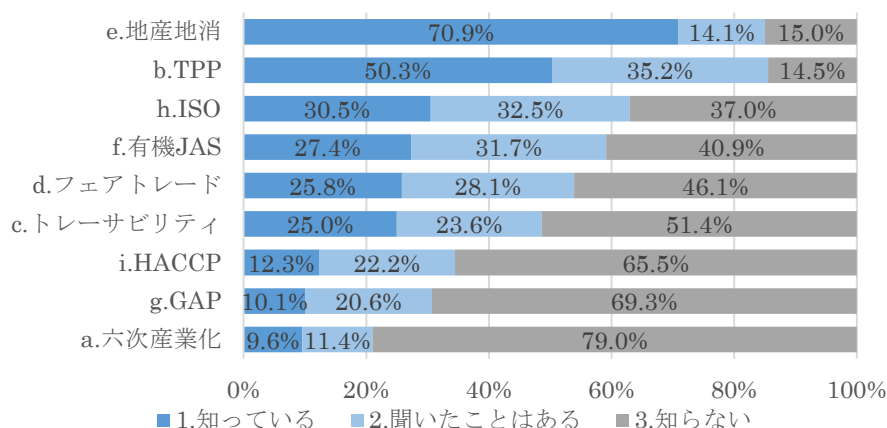


(Q1_2) あなたが生鮮野菜を買われるときに、何を頼りに安全性を判断していますか？



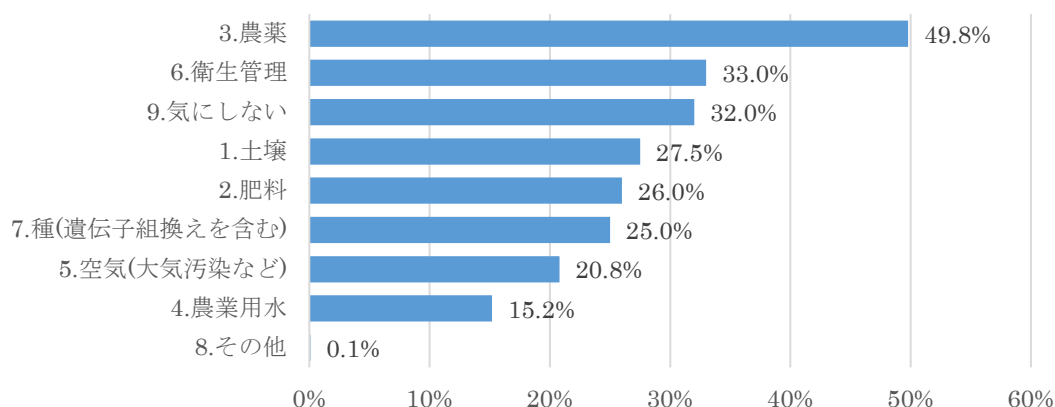
(Q1_3) あなたは以下の農業や農産物、食品安全等に関する用語について、どのくらいご存知ですか？

単一回答(N=1000)



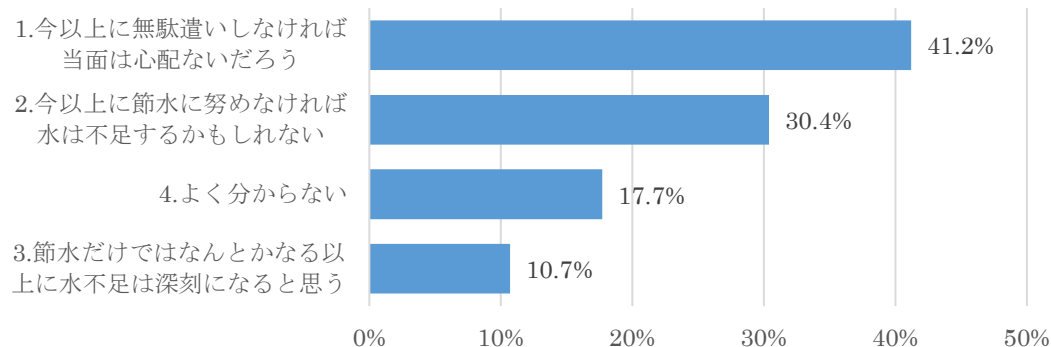
(Q1_5) あなたは自分が普段食べている生鮮野菜がどのような土や水、肥料、農薬などを使って生産されているか気にしていますか？

複数回答(N=1000)

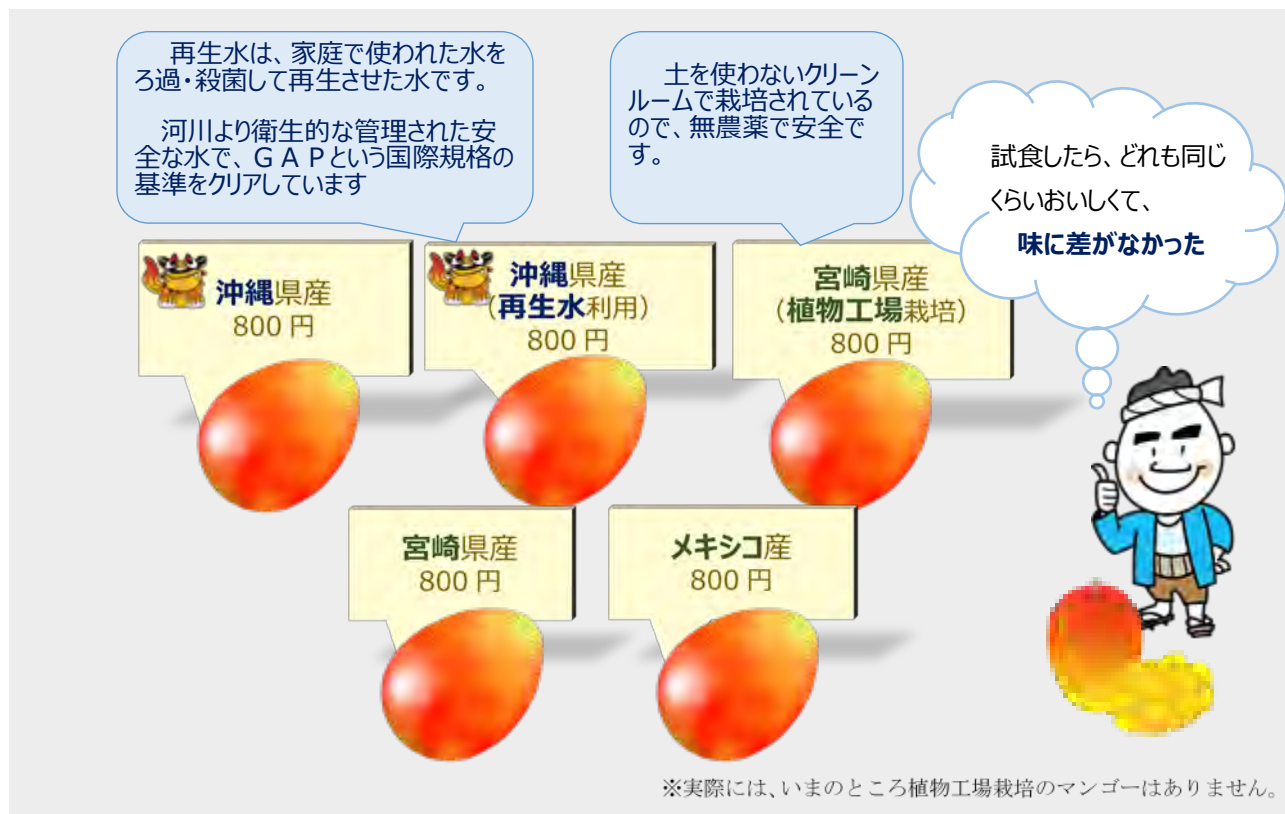


(Q1_5) あなたは今後の日本の水資源についてどう思われますか？

単一回答(N=1000)

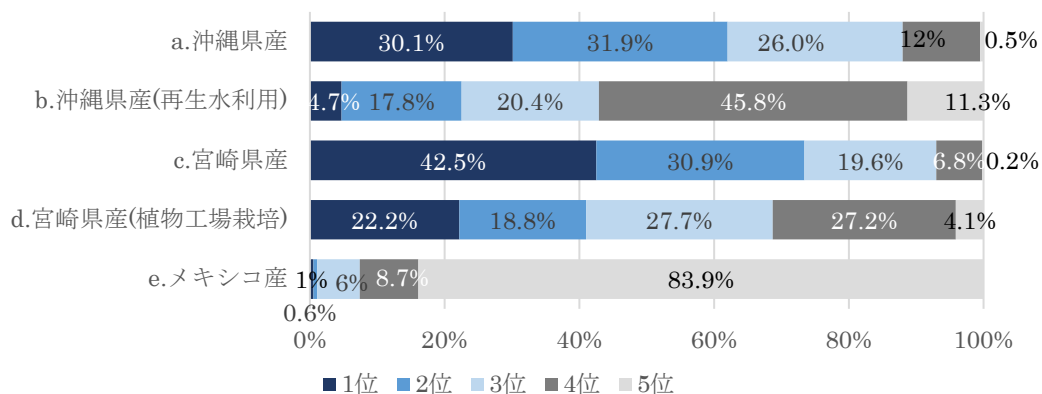


【Q2】（仮のお話です）あなたがマンゴーを買いたいと思ってお店に行ったとします。そこには以下のような産地のマンゴーが売られていました。このような場面を想像して、以下の問にお答えください。
 ※色や形、大きさはどれも同じで、味もあまり変わらず、鮮度も見た目には違いはないものと考えてください。



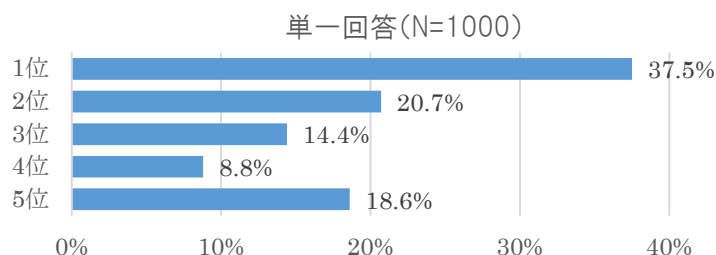
（Q2_1）あなたならどれを買いますか？買いたい順に順位をつけてください。

単一回答(N=1000)

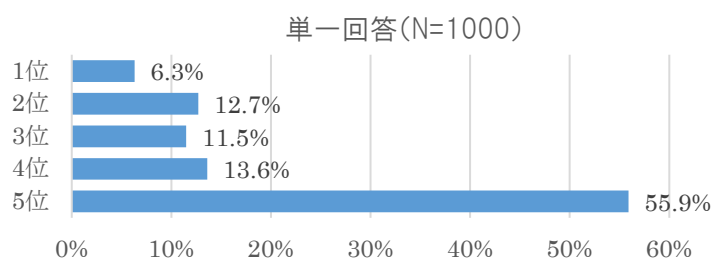


(Q2_2) 値段が違ったらどうですか？以下の場合で、それぞれ順位をつけてください。変わらない場合は同じ数字をご記入ください。

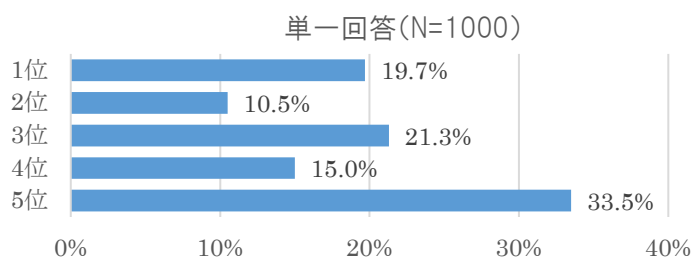
(a)あなたが1位に選んだマンゴーが、他より200円高かったら、買いたい順番は何位になりますか？



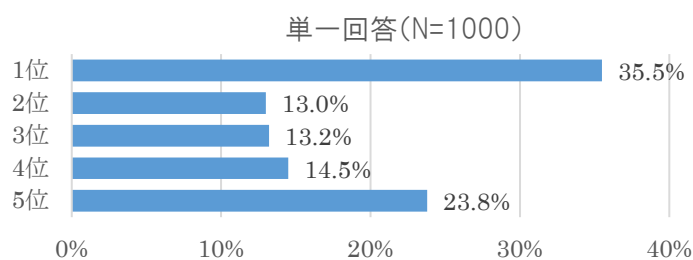
(b)あなたが1位に選んだマンゴーが、他より800円高かったら、買いたい順番は何位になりますか？



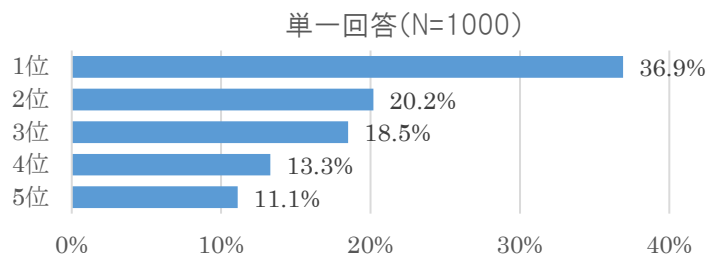
(c)あなたが5位に選んだマンゴーが、他より200円安かったら、買いたい順番は何位になりますか？



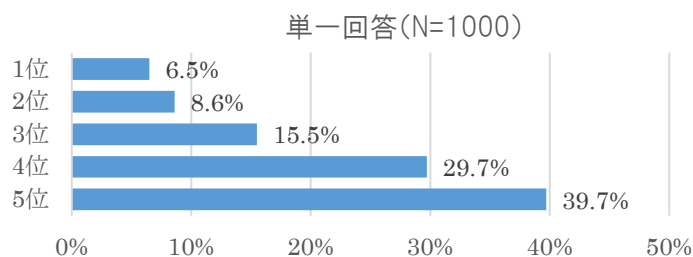
(d)あなたが5位に選んだマンゴーが、他より400円安かったら、買いたい順番は何位になりますか？



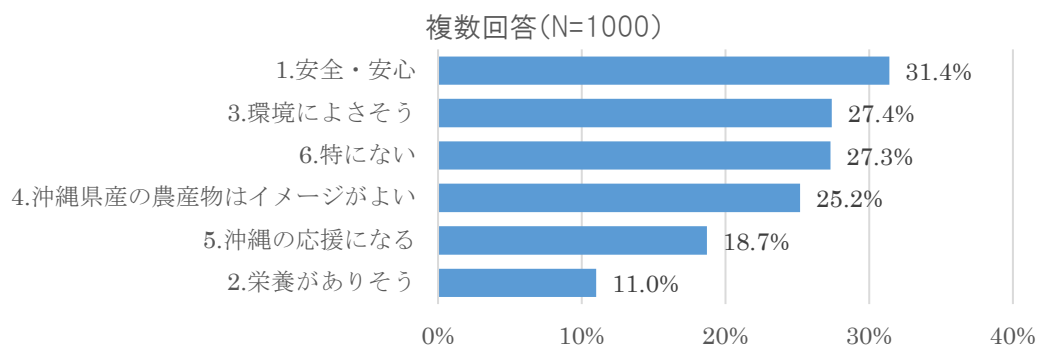
(e)沖縄県産(再生水利用)が、他より 200 円安かったら、買いたい順番は何位になりますか？



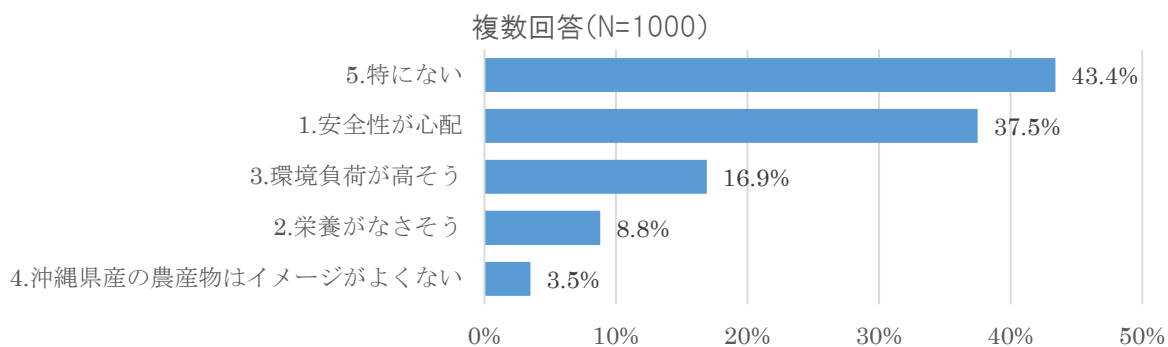
(f)沖縄県産(再生水利用)が、他より 200 円高かったら、買いたい順番は何位になりますか？



(Q2_3) あなたが沖縄県産（再生水）の順番を付けるときに評価した良い点は何ですか？

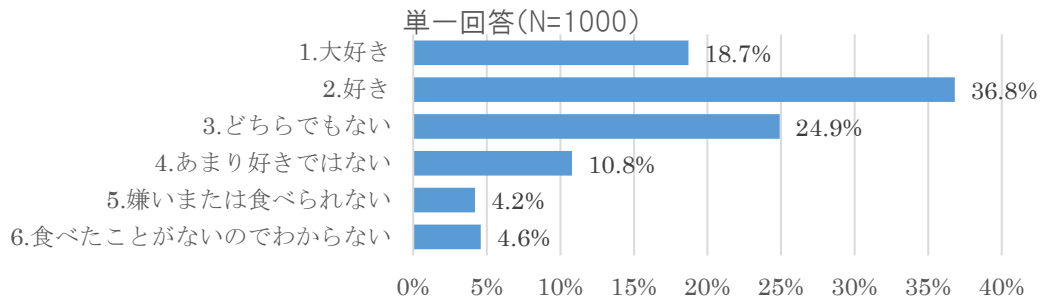


(Q2_4) あなたが沖縄県産（再生水）の順番を付けるときにマイナスポイントとなった良くない点は何ですか？

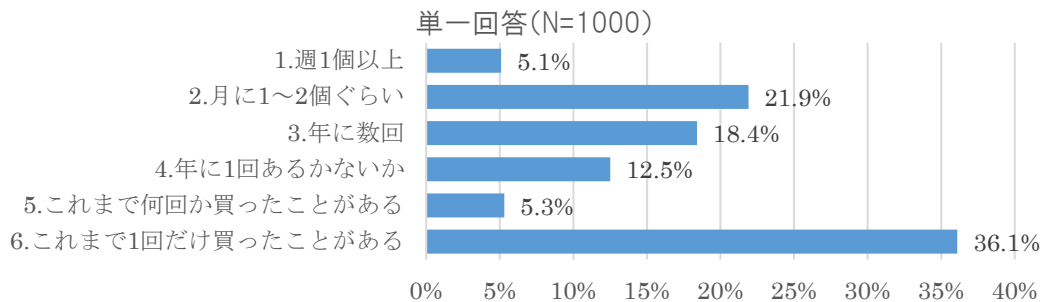


(Q2_5) そのほか、順位をつけるときに、評価した点、気になった点がありましたら、ご記入ください。
(省略)

(Q2_6) あなたはマンゴーが好きですか？近いものを1つお選び下さい。



(Q2_7) あなたはどのくらいマンゴーを買いますか？近いものを1つお選び下さい。



【Q3】 次のパネルがマンゴー売り場にあるとして、これを読んで以下の問にお答えください。

農業の新しい形！ 再生水

家庭で一度使った水を最先端技術で新しい水に変え、
農業などに使う再生水プロジェクトが考えられています！
再生水の良さと大切さについて知ってください！

管理された安全な水

再生水は、最新のろ過・殺菌技術で細菌やウイルスが除去され、常に安全性がモニターされています。大腸菌の数は、河川(環境基準)より1000倍少なく、**食中毒の心配のない管理された安全な水**です。

アメリカでは**40年前**から再生水が利用されていますが、**健康被害は出ていません**。

水資源と海を守る

国内には水資源に限られた地域があり、水不足に困っている農家もいます。再生水によって**水不足が解決**すれば国産野菜が増え、**地産地消**も進みます！

また栄養分が豊富な放流水は海の環境に影響を与えており、沖縄県ではサンゴが特に影響を受けています。栄養分を海へ流さず畑で使うことで、海などの**自然環境が保全**されます。

世界水準の農業へ

世界では環境にも人にも優しい農業（GAP）が求められています。ロンドンオリンピックでは、GAP認証を受けた農産物しか選手に提供できませんでした。

再生水は、**GAP認証の条件**となる**適切に管理された水**です。再生水の農業利用は、国内の農業が**GAPを目指す**第一歩となります。

再生水の
作り方

放流水

膜で菌や
バクテリアを
取り除きます

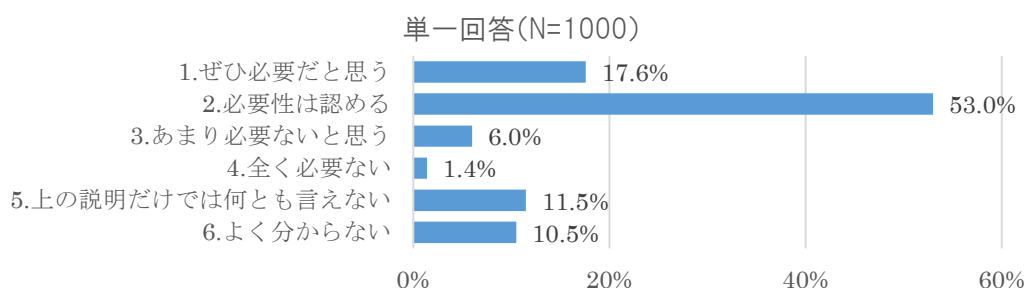
紫外線消毒

ウイルスを
紫外線で
破壊します

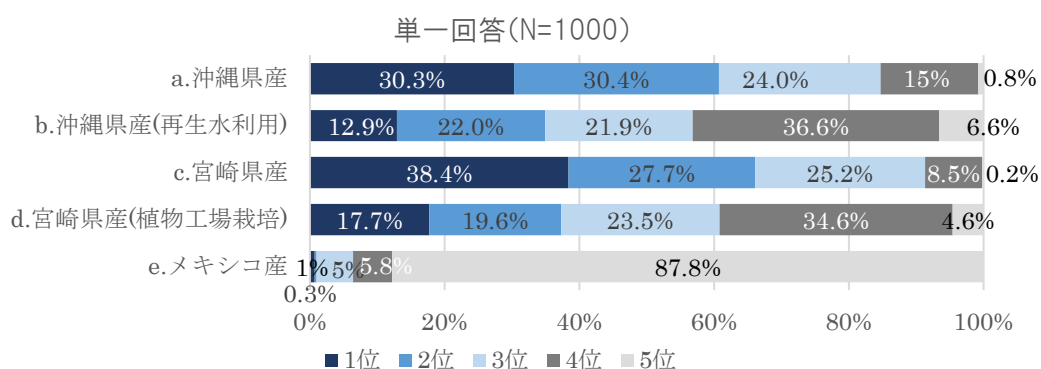
再生水！

水質は常に
モニタリング
されています！

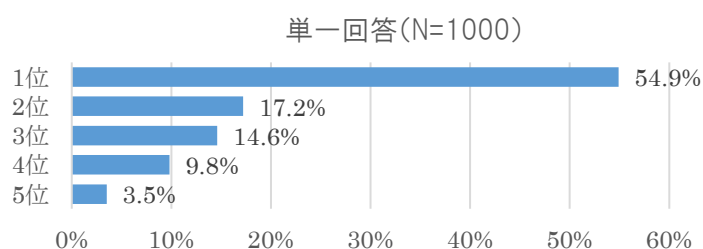
(Q3_1) 上の説明を読んで、あなたは再生水を農業利用することに対してどう思いますか？



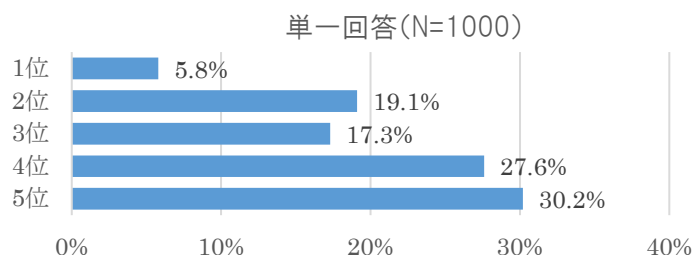
(Q3_2) 上の説明を読んで、改めてお聞きします。あなたがマンゴーを買いと考える場合に、あなたはどれを買いとしたいですか？値段がすべて 1 個 800 円だった場合に、買いとしたい順に順位をつけてください。



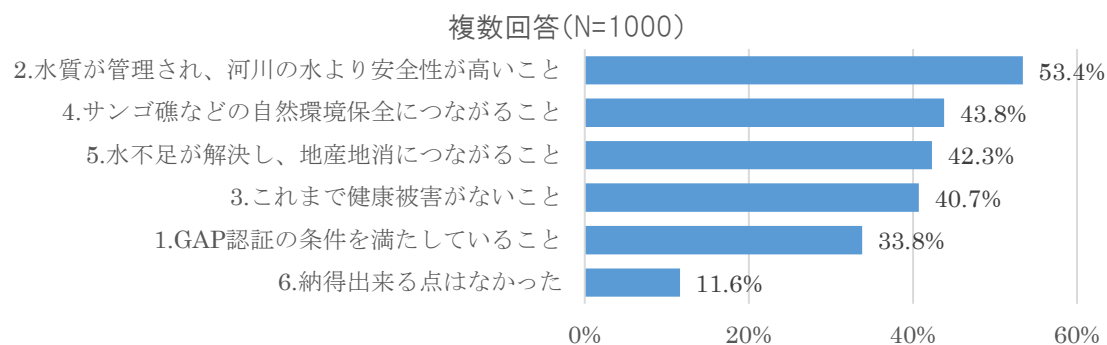
(Q3_3) 以下の場合で、それぞれ順位をつけてください。変わらない場合は同じ数字をご記入下さい。
(a) 沖縄県産（再生水利用）のマンゴーが、他のマンゴーより 200 円安かったら、買いとしたい順番は何位になりますか？



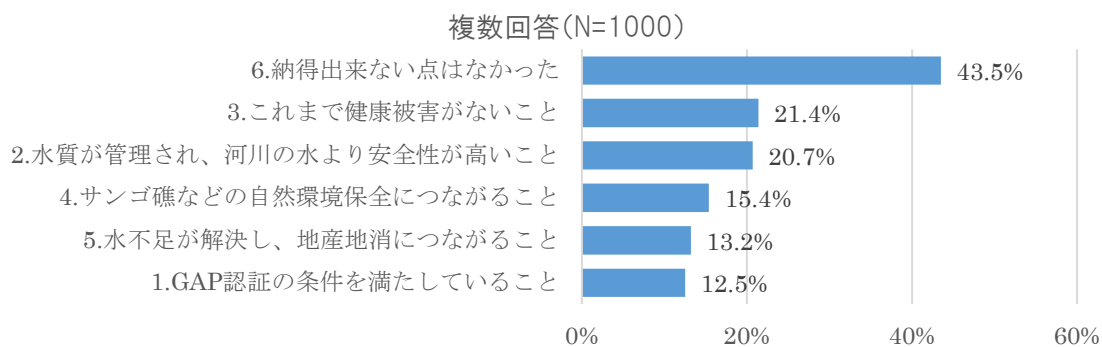
(b) 沖縄県産（再生水利用）のマンゴーが、他のマンゴーより 200 円高かったら、買いとしたい順番は何位になりますか？



(Q3_4) 上の説明の中で、納得できた点はどれですか？



(Q3_5) 逆に上の説明の中で、納得できなかった点、よくわからなかった点、あるいは信じられないと思った点はどれですか？

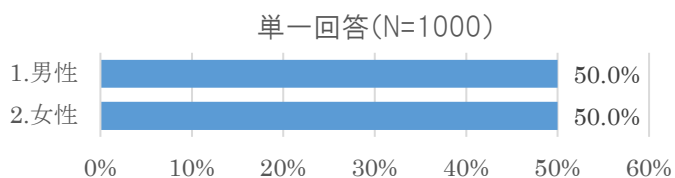


【Q4】 再生水の取り組みについてご意見・ご感想などありましたら是非お願いします。

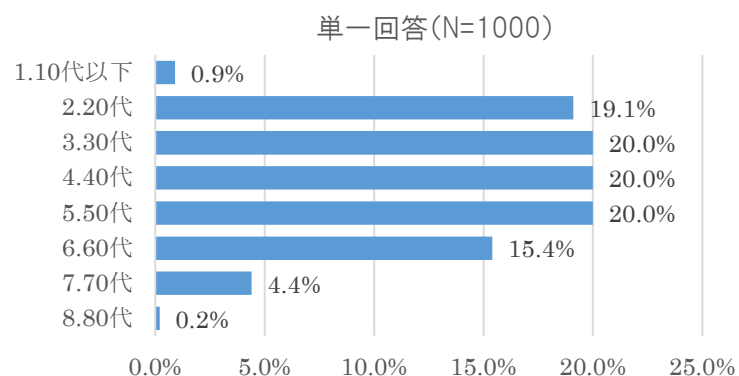
(省略)

【SC】 あなたご自身について教えてください。

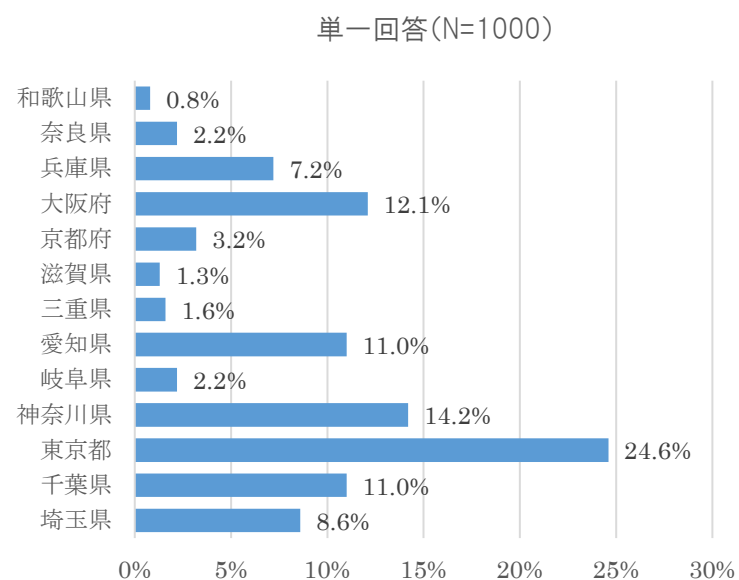
(SC1) あなたの性別をお知らせください。



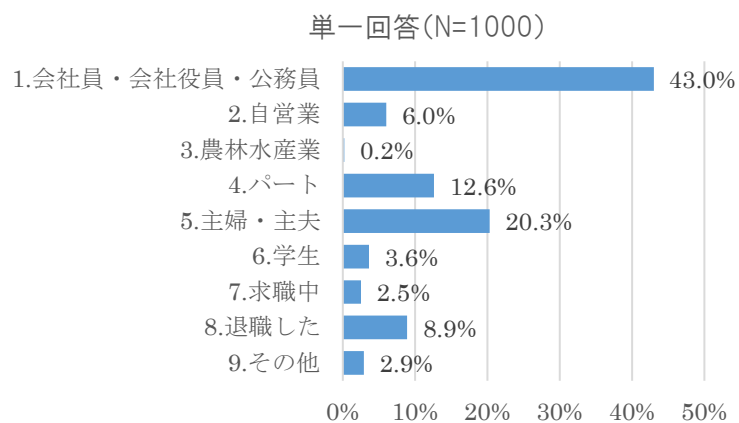
(SC2) あなたの年齢をお知らせください。



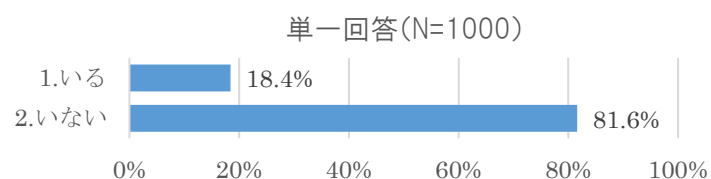
(SC3) あなたのお住まいの地域をお知らせください。



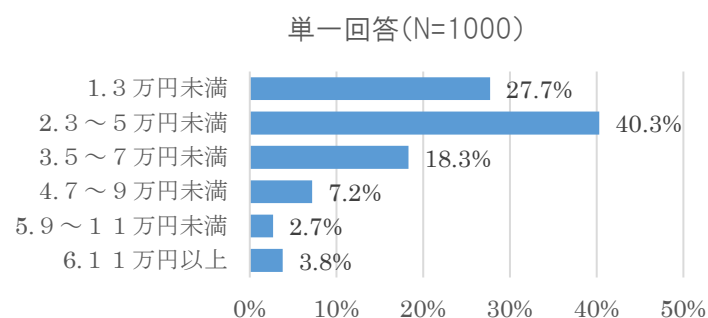
(SC4) あなたの職業をお知らせください。



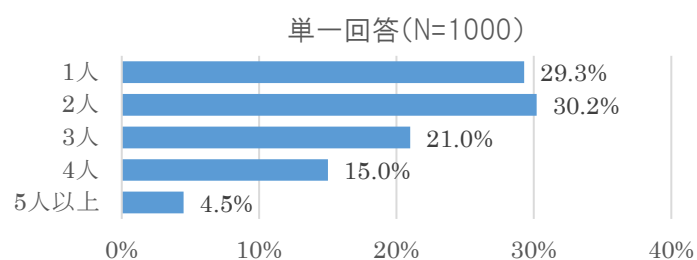
(SC5) 現在、ご家庭に中学生以下のお子さんはいらっしゃいますか。



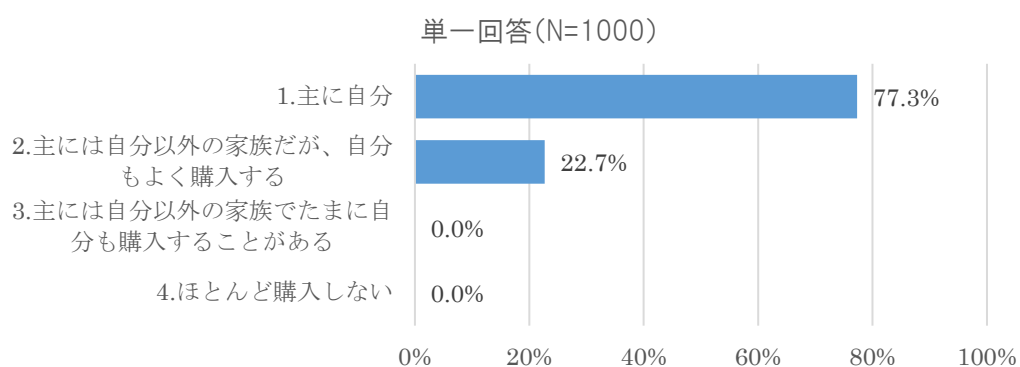
(SC6) あなたのお宅の食費は月いくらぐらいですか？近いものを1つお選びください。



(SC7) あなたのお宅には、現在何人の方が同居されていますか？



(SC8) あなたの家庭では、日ごろスーパーや八百屋さんで野菜または果物を購入するのは誰ですか。



謝辞

まず、研究の開始からインターンシップ研修中、本論文の完成に至るまで、熱心にご指導下さった京都大学地球環境学堂 吉野章先生には心から厚く御礼を申し上げます。入学後もぼんやりしていた私に、再生水という興味深いテーマを提示して下さい、大変感謝しております。

お忙しい中インターン研修を受け入れて下さった株式会社碧コンサルタンツ 藤田智康様、社員の皆様にも大変お世話になりました。研修中は、再生水や沖縄の農業、水資源などについて現場の情報や私の研究に対する助言を惜しみなく下さり、これらがなくては、本研究は成り立ちませんでした。研修中は、沖縄の水資源の危機感について話したり、トマトに色がなかなか付かず研修期間を延長したり、延びた時間で再生水紹介ビデオの制作をすることになったり、飛行機欠航のため藤田様不在でよく分からないまま作付け調査をしたりなど、濃い思い出がたくさん出来ました。藤田様と行ったステーキ屋で頂いたシーサーとサメの形のグラスは、一生大事にさせていただきます。誠に、ありがとうございました。

再生水利用作物の実証販売・実証栽培調査にあたっては、沖縄県南部農林土木課の方々に大変お世話になりました。実証販売には、JA ファーマーズいとまん「うまんちゅ市場」の皆様がお忙しい中ご協力下さり、調査中も友好的に接して下さいなど、短いながらも楽しい時間を過ごすことが出来、大変感謝しております。実証栽培には、糸満市北波平地区の真境名様、田端様、上原様にご協力頂き、誠に感謝しております。作付け調査や収穫時には私も作業に加わせて頂き、台風で植え付けが遅れたり、大きくなってきたところでコマツナが虫食いにあったりと、一筋縄ではいかない農業を肌で感じる事が出来ました。糸満市で再生水が実用化され、安定した農業が出来ることを切に願っております。

京都大学工学研究科附属 流域圏総合環境質研究センター 環境質予見分野 田中宏明先生、山下尚之先生には、再生水紹介ビデオ制作や再生水利用委員会、下水道学会など、この2年間様々な場面で大変お世話になりました。スペイン行きが実現出来たのも、田中先生のご紹介があった事が非常に大きく、感謝してもしきれません。スペインでは、GAP 視察ツアーの参加に際してお世話になりました株式会社 AGIC 田上隆多様を始め、参加者の皆様と共に有意義な時間を過ごせたこと、厚く感謝申し上げます。

また、沖縄での研修がとても充実したのは、民宿アガイ浜の皆様が毎晩のように楽しいお席にお誘い下さったからです。あの時間、あの泡盛の味は忘れません。さらに、この2年間共に切磋琢磨した環境マーケティング論分野研究室の皆様、友人達にも、心から感謝の気持ちを申し上げます。

最後に、修士2年の4月には修論を執筆開始出来たのに、沖縄に行ったりスペインに行ったりを良い理由に、結局スペイン帰国後の12月中旬から執筆開始して年末を多忙に追い込んだこと、吉野章先生に深くお詫び申し上げます。先生からの「ゴミの妖精」の無茶ぶりに応じてプレゼンしたことで、差し引きゼロにして下さい！本当に、ありがとうございました。

2018年2月19日

京都大学大学院 地球環境学舎 環境マネジメント専攻

環境マーケティング論分野 修士課程2年

由藤聖利香