

JSPS 科研費 課題番号 JP25340141
環境に関する消費者行動分析手法の開発
成果報告書 添付資料 #1

再生水農業利用に関するリスクコミュニケーションのあり方
— 沖縄県糸満市における取り組みを事例として —

2017年2月20日

京都大学院地球環境専攻
修士課程 三輪 千晴

再生水農業利用に関するリスクコミュニケーションのあり方 —沖縄県糸満市における取り組みを事例として—

三輪千晴

キーワード：下水再生水、リスクコミュニケーション、アンケート、消費者行動、潜在クラス分析

1. 研究の背景と目的

現在、世界中で上質な水の需要が高まっており、その解決策のひとつとして、下水処理水を再処理した再生水が注目される。日本でも沖縄県糸満市北部地域において、深刻な農業用水不足を解決するため、再生水の利用可能性が検討されている。しかし、再生水を利用した農産物については、いかに高度な水処理・安全管理がなされたとしても、その安全性に対し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。そこで本研究では、市民に再生水について理解、安心してもらうためのリスクコミュニケーションのあり方を構築することを目的とした。リスクコミュニケーションとは、リスクをめぐる関係主体間の情報伝達の総称で、広い意味で使われる概念である。本研究では、「関係主体間で素直に相手の理解や懸念に耳を傾け、望んでいる情報に誠実に応えること」をリスクコミュニケーションの第一歩とした。

2. 研究の方法

(1) **糸満市民へのアンケート調査**：再生水事業受益地区である糸満市の住民を対象に、2015年10月から12月にかけ、アンケート調査を実施し、再生水事業への賛否、再生水に対する不安や懸念、再生水で栽培された野菜の購入意欲を調査した。本調査では、異なる種類の情報を提供した場合、市民のリスク認知や態度がどのように変化するか調べるために、調査票にて1.簡単な事業説明、2.再生水の水質や先行事例等の安全性の説明、3.再生水がサンゴ礁保全や地産地消に繋がるといった便益の説明、を質問の間に順に記載し、その都度、回答者のリスク認知や再生水野菜の購入意欲を尋ねた。

(2) **アメリカ・カリフォルニア州における事例調査**：再生水利用先進地の水事業体にインタビュー調査を行い、再生水のリスクコミュニケーションに関して糸満市における取り組みに有用な情報や知見を探った。約60年以上前から再生水の農業利用を行う事業体をはじめとし、再生水を管理する計7つの水事業体に、再生水の市民広報における注意点等を尋ねた。

3. 結果と考察

(1) 調査票は471部回収され(回収率:89%)、回答者の属性は男性約6割、女性約4割、職業は会社員が回答者の約半数を占めた。属性に偏りがみられたが、属性によるリスク認知・野菜購入意欲の違いは、ほぼ認められなかった。情報提供が消費者にもたらす影響について、情報提示前と全ての情報提示後では、野菜の購入意欲を示す人が4割から6割へと増加し、情報を提示するほど、購入意欲が高まることが示唆された。また、消費者のリスク認知に関しては、安全性の説明後に、再生水について安心を感じた点とより詳しく聞きたい点を尋ねた結果、「蓄積性化学物質」「管理体制」「事故時の対応」の3点に回答が集中したことから、リスクコミュニケーション時には、特にこの3点を丁寧にわかりやすく説明することが消費者の不安解消に繋がることが示唆された。

(2) カリフォルニア州の水事業体では、再生水を市民に理解してもらうため、単なるリスクコミュニケーションではなく、市民の行動変容を促す活動(アウトリーチ)も積極的に行っていた。つまり、再生水のリスクに関する情報のみを提示するのではなく、節水の心得や現在の干ばつの深刻度を伝えるパンフレットやイベントを積極的に発信していた。こうした情報も、市民の水環境や再生水事業に対する理解を深め、再生水への不安や懸念を払拭することに繋がるようだ。さらに、具体的な情報公開手段として、新聞やニュース等のメディアを用いた発信、プラント見学ツアー、講演会の実施に力を入れ、市民と顔の見えるコミュニケーションを大切にしていることがわかった。PR費用を多く貢献しない行政にとって、コストの低いメディアを利用して再生水の事業説明を行うことや、実際に厳正に管理されているプラントを市民に直接見てもらうことは、市民に再生水を受容してもらうのには大変有効だと考えられた。

Risk Communication for Water Reuse in Agriculture

~ The Study in Itoman City, Okinawa ~

Chiharu Miwa

Key Words: Recycled water, Risk communication, Questionnaire survey, Consumer acceptance, Latent class analysis

1. INTRODUCTION

Itoman City in Okinawa Prefecture is currently promoting a water reuse project for agriculture to solve serious water shortage there. For a successful water reuse program for agriculture, making ordinary consumers to feel safe is critical. However, satisfying this has been difficult in Japan even if much care is taken to ensure the system integrity through careful management and close monitoring and inspection because water reuse for agriculture has not been practiced in a large scale in modern Japan. Therefore, in this research, I tried to come up with the ideal methods of risk communication, which make the consumers feel comfortable with recycled water and its agricultural use.

2. METHODS

(1) Questionnaire survey to the publics in Itoman city

A series of questionnaire-based survey was conducted with citizens in Itoman city before and after various information sessions about recycled water and observed the changes in their feeling and perception. Firstly, only an outline of recycled water project was provided, and the participants were asked whether they would want to purchase the products produced with recycled water and how much they would think it is necessarily for Okinawa. Secondly, additional information about the safety of recycled water (e.g., microbial pathogens such as *E. coli*, chemicals, and management plan), was provided and the same questions were asked again. Finally, more detailed information about the benefits of recycled water was given to the participants and they were asked the same questions again.

(2) The utility interview survey in California, the United States of America

An interview survey was conducted to the professionals who are involved in public communication or outreach of recycled water in the public utilities. Since agricultural water reuse has been practiced for a long time in California, many researches have been conducted on its public acceptance. In addition, the agencies are giving the publics various information about water by unique methods. A number of useful tips of public outreach were picked up for the recycled water project in Japan.

3. RESULTS AND DISCUSSION

(1) Questionnaire survey to the publics in Itoman city

The total sample consisted of 471 respondents (i.e., 89% recovery). The respondents' attribute make-up was slightly biased; about 60% of respondents were men and about 40% were women. About a half worked as white-collar workers. However, significant difference in buying intention and rate of acceptance to the recycled water project could not be found between its attribute group. On the other hand, it could be seen that the respondents would likely to show more willingness to buy vegetables produced with recycled water as they received more information. About 40% of all the respondents showed their intention to buy vegetables after receiving the first information. The number increased by 60% after receiving all the information. In addition, it was found that the public tended to feel more anxiety about chemical substances and management plan than about pathogens or food poisoning. From these points, it is probably better to explain the publics about the story of recycled water sincerely and pay more attention to tell the information about chemical substances and management plan when the agency communicates with the publics.

(2) The utility interview survey in California, the United States of America

Based on the interview survey in California, it was found that the active outreach including not only providing the information about recycled water but also showing the origin of water would be necessary to make the public to accept a recycled water project. Most of the interviewed agencies have communicated with the public through facility tours, speaker's bureaus and news media for a long time, which has led to the public's high consciousness against local water situation. By making the public to think recycled water is necessarily, more acceptance could be gained from them. In the case of Itoman city, it would be better to make the outreach strategy similar to California's one.

目次

序章 課題と方法.....	1
第1節 研究の背景と問題意識.....	1
第2節 課題と方法	2
第1章 再生水導入におけるリスクコミュニケーションの必要性	5
第1節 世界的な水資源枯渇と再生水	5
第2節 沖縄県糸満市における取り組みの概要.....	7
第1項 事業背景・目的.....	7
第2項 再生水パイロットプラントの概要.....	8
第3項 事業の課題.....	10
第3節 リスクコミュニケーションの必要性	11
第1項 リスクコミュニケーションとは	11
第2項 リスクコミュニケーションからアウトリーチへ	12
第2章 再生水農業利用に対する消費者の反応.....	14
第1節 受益地区の農業と農家の反応	14
第1項 糸満市農業の概況	14
第2項 農家の反応.....	15
第2節 フォーカスグループインタビューによる消費者の反応	16
第1項 方法	16
第2項 結果と考察.....	17
第3節 アンケート調査による消費者の反応	18
第1項 アンケート調査票	18
第2項 アンケート調査の概要	22
第3項 単純集計に基づく考察.....	22

第4項	潜在クラス分析による回答パターンの抽出	28
第5項	再生水利用野菜に対する購入意思による再グループ化.....	30
第6項	野菜の購入意思に対する情報提供の効果の考察	36
第4節	結論.....	40
第5節	事後評価.....	41
第3章	再生水先進事例における広報活動.....	42
第1節	アメリカ合衆国・カリフォルニア州の現状.....	42
第1項	カリフォルニア州の干ばつ	42
第2項	水事業体の概要.....	44
第2節	カリフォルニア州における再生水事業とアウトリーチ活動の実態.....	44
第1項	調査事例の位置づけ.....	44
第2項	調査事例にみる再生水事業とアウトリーチ活動	45
第3項	事例調査のまとめ	55
第3節	カリフォルニア州のコミュニケーターに聞いた人材育成と手法	56
第1項	アンケート調査の概要	56
第2項	結果と考察.....	57
第4節	事例調査から得られた知見	59
第5節	糸満における取り組みへの示唆	61
終章	結論	65
第1節	各章の要約	65
第2節	まとめと今後の課題	67
参考文献.....		68
付属資料.....		72
謝辞		

序章 課題と方法

第1節 研究の背景と問題意識

地球上の生命にとって、水は欠かせない。私たちの体を形成する水分子としての水はもちろんのこと、毎日の炊事や洗濯をはじめとした日常生活でも、良質な水が存在しなければ私たちは生きていけない。日本では、一人一日あたり約 220 リットルもの水を消費すると言われており（東京都水道局,Website）、私たちの生活は予想以上に水を消費していることがわかる。また、水は河川や海に生息する生命体の居住環境やエネルギー媒体にもなっており、地球環境を良好に維持するためにはなくてはならない存在である。

しかし現在、世界中で水不足の危機、水環境の悪化が叫ばれている。日本水フォーラムによれば、急激な人口増加や気候変動等により、2050 年までに世界人口の約 4 割にあたる 40 億人もの人々が水不足に直面すると懸念されている（日本水フォーラム,Website）。今後人類は、益々「水不足」の状況に対応していかなければならないだろう。

そうした中で、その解決策として近年世界的に注目されているのが、再生水である。再生水は、下水処理水を河川や海に排出するといった、これまでの一方通行的な水サイクルとは異なり、私たちが使い終わった水である下水を再処理し再び使うという、循環型の水利用を実現したものである。再生水は「下水処理水から作られる、微生物や浮遊物、病原性ウイルス等に関わる水質を満たした最終生産水で、特別な目的の為に利用される水」と定義されたり（Audrey & Asano,2004）、「下水を高度処理した水」（東京都,2014）、「下水処理水を再利用する目的で処理した水」（国交省,2009）とも表現されたりする。再生水はこれまで、世界 80 ケ国以上で利用されており、低エネルギー性や低環境破壊性といった特徴から、今後もその利用が広がっていくと考えられている。特に歴史的に再生水を利用している地として、アメリカ・カリフォルニア州が挙げられ、約 60 年以上前から再生水が農業に利用されており、現在ではカリフォルニアで生産される野菜の約半数が再生水を利用して栽培されている状況だ。

日本においても、沖縄県糸満市北部地域では、深刻な農業用水不足を解決するため、再生水の利用可能性が検討されている。沖縄県は亜熱帯性の温暖な気候で農業生産に適しているが、糸満市北部地域は安定した農業用水の水源が確保されておらず、早急な対応が求められている。2016 年に、国土交通省の「下水道革新的技術実証事業（B-DASH）」により、約 1000m³/日規模の再生水パイロットプラントが建設され、沖縄県は「沖縄型水循環システム導入に向けた再生水検討委員会」（以下、沖縄県再生水検討委員会）を発足させた。

しかしながら、再生水を利用した農産物については、どれだけ高度な水処理や安全管理がなされたとしても、その安全性に対して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。約 20 年前に沖縄県島尻地区で同様の計画がなされた際にも、このような風評被害の懸念から計画が中止されることとなった。

このため、沖縄県再生水利用検討委員会では、「リスクコミュニケーション検討部会」を設置し、再生水の安全性を消費者に伝える「リスクコミュニケーション」のあり方が議論されることになった。しかしながら、日本での再生水農業利用に関してリスクコミュニケーションを行うという取り組みは、この計画が初めてであり、どのような情報提供を行うべきなのか、どのように市民から理解を得るべきなのかについては、まだまだ手探りの状況である。そのため、一般市民が再生水利用のどのような点に不安を感じるか、またどういった情報が人々を安心させるかといった知見も得られていない状態でスタートした。

私は、地球環境学舎のインターンシップ研修として、2015年9月から、沖縄県の再生水の安全性を伝えるためのコンテンツづくりに携わった。それは、最終的に、パンフレットやWebサイトの立ち上げが成果として求められるものであったが、何について、どのように説明するかを決めるためには、関係者から再生水の技術的な解説や、その効果、安全管理などについての説明を得る必要があり、また、消費者からは、再生水に対する不安や懸念を広く集め、情報提供に対する反応を知る必要があった。そこで、沖縄県の協力を得ながら、関係者へのインタビューと消費者へのアンケート調査などを行い、そこで得た知見と分析結果を、沖縄再生水リスクコミュニケーションのためのコンテンツづくりに活かした。

また、2016年9月からは、アメリカ・カリフォルニア州で、再生水リスクコミュニケーションの先進事例調査を行うことができた。アメリカ・カリフォルニア州では、古くから再生水の農業利用が行われており、リスクコミュニケーションあるいは、それを超えて、再生水への理解を深めるためのアウトリーチ活動が積極的に行われている。こうした活動に参加し、また、アウトリーチ活動を行っている人に対するインタビューやアンケート調査を行い、沖縄県における再生水のリスクコミュニケーションに活かせる知見はないか探った。

本稿は、こうした沖縄県およびアメリカ・カリフォルニア州でおこなった調査・研究の成果をとりまとめたものである。なお、沖縄県再生水の農業利用に対する消費者アンケート調査をはじめ、関係者へのインタビュー調査は、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において、株式会社碧コンサルタンツにおける私のインターン研修の中で行われたものである。また、アメリカ・カリフォルニア州における調査は、平成28年度京都大学体験型海外渡航支援制度一鼎会プログラム「おもろチャレンジ」の助成を受けて行われたものである。また、論文中で利用している潜在クラス分析による消費者行動分析の手順は JSPS 科研費 JP25340141（研究代表者 吉野章）で開発されたものであり、その成果発表や情報収集のために同科研費の一部が利用されている。

第2節 課題と方法

本稿の目的は、再生水を利用して生産された農産物に対する消費者の態度、不安や懸念、情報ニーズを把握し、併せて、アメリカ・カリフォルニアにおける先進事例から学ぶことで、沖縄県再生水のリスクコミュニケーションのあり方を探ることである。このために、以下の4つの課題を設定した。

第一に、様々な用途や基準を持つ「再生水」や、再生水を一般社会に浸透させるために不可欠な「リ

「スクコミュニケーション」の概念を整理する。「再生水」とは、下水処理水を浄化し、私たちの生活に再利用された水全般のことを指す。再生水と一言で言うものの、その用途によって処理過程や水質レベルは異なる。そこで本稿で対象とする、沖縄型水循環型システムで創出される「再生水」についてその水質や生成過程から定義を明らかにすると共に、世界的な再生水利用の現況を把握することで、沖縄型水循環システムの取り組みを俯瞰する。

また、本稿で扱うリスクコミュニケーションの位置づけも明らかにする。リスクコミュニケーションとは、リスクをめぐる関係主体間の情報伝達の総称で、広い意味で使われる概念である。これまで、食品に関するリスクコミュニケーションについては、BSE（いわゆる「狂牛病」）問題、遺伝子組み換え食品、食品の放射線汚染等を中心に、日本でもいくつかの研究がなされてきた。しかしながら、それらは風評被害発生後の事後的対応策として論じられるものばかりであり、アメリカではこの種のコミュニケーションをクライシスコミュニケーションとも呼ぶ。さらに、本研究で調査したアメリカ・カリフォルニア州での再生水広報活動では、リスクコミュニケーションの枠組みを超え、市民の行動変容を促すアウトリーチ活動もリスクコミュニケーションの一環として行っていた。このように、リスクコミュニケーションの概念は複雑である。そこで、糸満市におけるリスクコミュニケーションの位置づけを今一度整理し、本研究の目指すリスクコミュニケーションの在り方について確認したい。なお、この課題は第一章で論ずる。

第二に、糸満市における一般消費者の再生水に対する認識や、再生水で作られた農産物の購入意欲を把握し、具体的に市民にどのような情報提供を行っていくべきか検討する。これまでも沖縄県は、新たに再生水を農業用水として利用するため、積極的とは言えないが、パンフレット等を作成し市民へ情報提供を行っていた。しかし、パンフレットに記載された情報が必ずしも消費者の疑問解消につながる、言うなれば「痒いところに手が届く」情報であったとは言えない。そこでアンケート調査を実施し、消費者の再生水に対する心理を把握することを試みる。まず、糸満市の主婦グループに対しフォーカスグループインタビューを行い、再生水に対するざっくばらんな意見を抽出する。そして、それら意見を基にアンケート調査では、再生水の事業説明や安全性、再生水のメリットに関する情報を順に提示し、消費者の農産物購入意欲の変化や疑問点・不安点を調査する。基本的な消費者行動分析では、消費者を様々な軸によって分類し、分類ごとに特徴を解析することが多い。本稿でもそれに倣い、属性、所属別に野菜購入意欲とリスク認知の関連を調査した後、潜在クラス分析を用いて消費者をグループ化し、グループ別に再生水に対する不安点や安心を感じる点等の情報をクロス分析する。この課題は第二章で論じる。

第三に、再生水先進地から再生水の市民広報における具体的なツールやスタンスを学び、糸満市における取り組みに有用な情報・知見の収集を試みる。現在、再生水は世界的に様々な用途で利用されている。本研究では、再生水を農業利用し、さらには再生水の間接的飲用利用も積極的に進めているアメリカ・カリフォルニア州を先進事例研究の対象とする。これまで述べてきた通り、日本において、技術や安全管理が確立された再生水の農業利用は本事業が初めてである。一方でカリフォルニア州は、生産される農産物の約半数が既に再生水で栽培されていたり、水道水が再生水でまかなわれたりと、再生水の技術はもちろん、市民の再生水に対する馴染みや受容も高いと考えられる。さらに、日本の上水道・下水道管理と異なり、アメリカでは半民間事業体が地域の水を管理し、事業体自身がその運

営費を水道代から確保するという自立的な経営体制をとっている。そのため、一概に現在のカリフォルニア州の再生水広報事例を糸満市に適応することは難しい。しかしながらこの地域は、Toilet to Tap（トイレの水が水道水へ）という風評被害を、リスクコミュニケーションによって乗り越えた歴史があり、現状の市民の再生水受容に大きな差はあるが、過去の取り組み、現在の取り組みから知見を得ることは大変重要だと考えられる。この課題は第三章前半で論じる。

最後に、糸満市民へのアンケート調査結果とカリフォルニア州での事例研究から得た知見を踏まえ、糸満市における取り組みでのリスクコミュニケーションのあり方を探る。第二章では、事業実施地である糸満市に住む消費者の心理を把握し、具体的にどのような情報を提供すべきかを考察することができた。一方で、どのように情報を広めていくべきなのか、といった情報提供手段やツールに関する考察までは及ばなかった。そこで第三章前半で論じたカリフォルニア州の事例から、本事業でも実行可能な広報手段、ツールを抜き出し、それらを融合させ、糸満市における取り組みにおいて実行可能なリスクコミュニケーション手法を検討する。この課題は第三章の後半で論じる。

以上の結果をもとに、終章では、糸満市における再生水農業利用の取り組みにとどまらず、日本全国の行政によるリスクコミュニケーションの必要性やあり方、また今後の展望について述べたい。

第1章 再生水導入におけるリスクコミュニケーションの必要性

今日、水に関する諸問題はグローバルな課題の中でも最も重要視されている。人口増加や途上国・新興国の経済発展等により、世界で必要とされる水の量は益々増加しているのに対し、地球温暖化や環境破壊により、私たちが利用できる水の量（水賦存量）は年々減少している（国土交通省, 2015）。

本章では、そのような課題の解決策として昨今世界中で注目されている「再生水」の概念を整理するとともに、再生水を市民社会に適応させるために必要となる「リスクコミュニケーション」について、本稿における定義と位置づけを明確にする。

第1節 世界的な水資源枯渇と再生水

2015年に開催された世界経済フォーラムにおいて、最も対処すべき世界的リスクとして「水危機」が挙げられた。国連（2013）の報告においても、2025年までに18億人の人々が渴水に直面すると指摘され、今日、持続的で衛生的な水の確保は世界中で早急な課題となっている。水道水が飲用可能な高い水質レベルを持つ我が国も、食糧輸入などを通じた仮想水の形で世界中の水を大量に消費しており、世界規模の水不足の影響を避けることは難しい。国内における水資源に関しても、長期的に水資源賦存量は減少しており、その供給が不安定になりつつあると報告されている（国土交通省, 2015）。

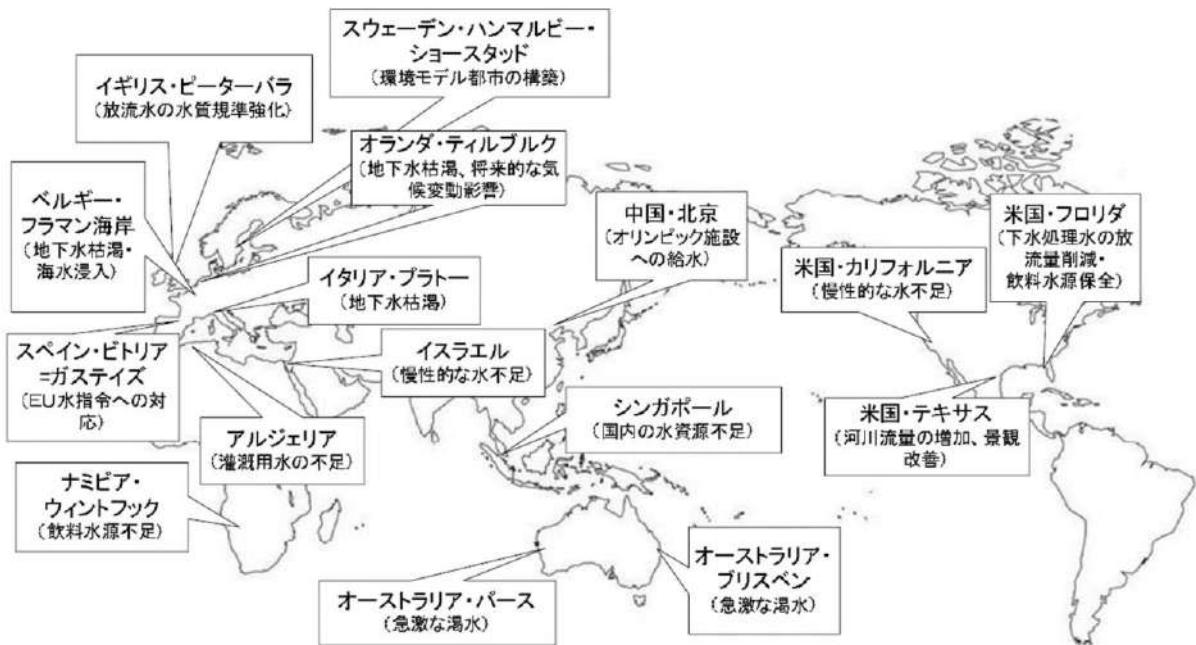
一方で、沖・鼎（1996）は、水は他の天然資源とは異なり自然に循環しており、質的に劣化した水もほぼ100%太陽エネルギーによって常に再生すると説明している。人間の時間的スケールで考えると、一度劣化した水が元に戻るのは非常に長い時間がかかるが、この自然エネルギーによる水循環を、科学技術を用いて早めることができれば、私たちは水を何度も利用することができる。この考え方により、発展したのが再生水や海水淡水化である。

海水淡水化とは、海水を膜処理や蒸留によって淡水化することであり、現在では世界約40ヶ国で利用されている。特に、中東やアジアではその利用が高い。一方で、再生水とは、下水処理水を高度処理して創出される水のことであり、用途によってその水質や生成過程が異なる。水洗用水、融雪用水、環境用水、工業用水、散水用用水等から、人の口に入る可能性のある農業用水や間接飲用水、直接飲用水等、様々な用途に用いられている。

再生水の起源は古くギリシャでは約千年前から下水を農業に利用していた。海水淡水化と同様、再生水は世界中で用いられており、シンガポールやオーストラリアでは生成した再生水を一度貯水池に戻し、その水を浄上水処理し、飲用水として利用している（図1-1）。

日本では、1978年の福岡渴水を契機に再生水利用が開始され、その後も国や地方自治体により再生水利用推進施策が展開され、現在までその利用が増加している（国交省 Website）。さらに2014年に交付された水循環基本法には、「農業集落排水施設等により、し尿、生活雑排水等の汚水を適性に処理した上で、再生水の農業利用を推進する」と記載されている。こうした国内外における関心の高まり

を受け、現在は国際標準化機構（ISO）においても、再生水の灌漑利用に関するガイドラインの作成が進められている（濱田, 2016）。



出所) 国土交通省 (2009) より転載

図 1-1 海外における再生水利用事例とその目的

再生水が着目される背景には、主に 3 つの理由が存在すると考えられる。1 つは、その低エネルギー性である。海水淡水化は、水から塩類を取り除く必要があるため、非常に大きなエネルギーがかかる。一方で、再生水の生成エネルギーはそれよりも少なく、さらに地域の資源である下水処理水を利用するため輸送にかかる CO₂ 排出量も減らせる。このことは、地球温暖化等の気候変動への緩和策にも繋がると考えられている。2 つは、環境付加の軽減である。再生水は、従来河川や海に流されていた下水処理水を再利用するため、沿岸部への環境影響を緩和するとされている（中野, 2015）。例えば、ハワイやオーストラリアでは、島嶼沿岸部に生息するサンゴを保全するために再生水が利用されている（Coral Reef Alliance, 2014）。3 つは、安定的な資源である。再生水は、地域の排水を処理した下水処理水を元手とするため、干ばつ等が生じた場合でも量的に安定した水源を確保できる（大塚他, 2013）。以上の理由から、より高い持続可能性が追及される現在において再生水の利用が注目されているのだろう。

しかしながら、再生水は事業実施例が増加しているにも関わらず、水の供給源が下水であることから、利用者にとって衛生面での抵抗感が予想される。そのため、再生水利用の歴史が長い海外諸国では、再生水に対する市民の認知や態度を評価する研究が多くなされてきた。表 1-1 に示したのは、米国で、1970 年代以降に調査された市民の再生水に対する拒否感をまとめたものである。いずれの調査結果からも、人々は、再生水をゴルフ場や都市灌漑等、人体に影響のない用途で利用することには積極的であるが、飲用やシャワー等人体と接触があるような用途で利用することには消極的であることがうかがえる（Sara *et al.*, 2011）。Dolnicar & Hurlimann (2010) によると、オーストラリア

では、再生水を庭の灌漑用水として利用する場合には市民の92%が賛成するのに対し、飲用水として利用する場合には、36%しか賛成がなかった。さらに、Troy (2006) は、市民への再生水利用受容を進めるためには、再生水事業に関わる全ての関係者に情報提供を促すことや、市民と共同で意思決定を行うことも重要だと指摘している。

表 1-1 既存文献における再生水利用に反対する回答者の割合

調査 再生水の用途	Bruvold (1972年) * N = 972	Lohman and Millihen (1985年) * N = 403	ARCWIS (2002年) * N = 665
1.ゴルフ場の灌漑	2%	3%	2%
2.居住地芝生の灌漑	3%	3%	4%
3.野菜畠の灌漑	14%	9%	—
4.飲用	56%	67%	74%

注) * () 内は論文発表の年

出所) 浅野 (2010) を修正の上、転載

日本においても、下水処理水に対する市民の受容性を評価する研究が若干ある。大塚他 (2012) は、アンケート調査にて、実在する川に河川環境改善用途として下水処理水を導入するという仮想的な状況を提示し、市民の受容性とそれに影響を与える因子について調査した。山縣他 (2007) は、子供達が安心して水辺で遊べる場や、自然体験と学習の場を提供する空間であるせせらぎ水路に、再生水を活用し虫を育てる取り組みをする香川県多度津町において、せせらぎ水路がもたらす多面的な便益を、コンジョイント分析を用いて評価した。しかしながら、日本において、下水処理水を高度処理した再生水を農業用水や飲用水として利用する場合の、市民の受容性や態度に関する調査研究は見られない。

第2節 沖縄県糸満市における取り組みの概要

第1項 事業背景・目的

沖縄県は亜熱帯性の温暖な気候条件で農業生産に適した地域の一つである。しかし年降雨量が約2,000mmと多雨地域であるにもかかわらず、降水が梅雨期と台風期に集中していることや、河川が狭小で流路が短いことから、干ばつが多く発生しやすい (稻垣, 2010)。さらに、県民の生活スタイルの変化や観光客数の増加により、将来的に県内全域で水使用量が増加することが予想される。このような気候・地形条件、外部要因に対応しながら、農業生産を高めていくため、県は独自に畠地帯集水利用や地下ダムなどの水源を開発してきた。しかし、沖縄本島中南部地域は、地下ダムのような大きな水源開発が難しく、依然として不安定な農業生産を余儀なくされている。

糸満市は、都市や空港、湾港に近い立地条件を生かし、野菜や果樹などを積極的に栽培する農業振興地域である。しかし、糸満市北部地域は、未だ安定した農業用水の確保ができておらず計画的な農業生産が困難な地域の一部である (これについては第2章で詳しく述べる)。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に設定し、新たな水源確保を目的に、下水処理水を農業用再生水と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)。

この計画では、シンガポールやカリフォルニアで行われているように、二次処理水から生成された再生水を、一度貯水池に戻し、河川や雨水といった自然由来の水と混ぜてから利用する方法ではなく、生成された再生水を、他の水源と混ぜることなく直接農家の元へ送水する方法を採択しようとしている。これは、他の農業用水源として挙げられる河川や地下ダムの水より、糸満市再生水プラントで生成される再生水の方が多い水質項目で、農業に適したものとなっているため、技術的効率性を考えた結果である。ただし、その前提として、シンガポールなどと違って、糸満市の再生水は、農業用であり、おそらく消費者に受容されるだろうという予想があると思われる。ただし、その予想は確信ではなく、若干の不安は残っており、消費者の声を聞き、消費者の不安や懸念を確かめながら、事業を進めていく必要がある。

糸満市における再生水農業利用は、地域に様々な便益をもたらす。第一に、再生水利用が安定的な水資源の確保に繋がる。沖縄県のように、農業用水が慢性的に不足している地域に安定的な用水供給をもたらす他、限りある河川やダムからの水供給を減らすこと、将来その不足が懸念されている生活用水との競合を減らすことができる。

第二に、再生水に含まれる栄養素が農業利用できる点である。再生水にはチッソ、リン、カリ等の栄養素が含まれており、それらを農業資源として利用することが可能である。そのため持続可能な農業を推進できる。

第三に、環境負荷の軽減である。下水処理水を再生水として利用することで、海域へ直接流される下水放流水を減らし、海洋の富栄養化を軽減できる。このことは、特に沖縄県においては、サンゴ礁をはじめとした海洋資源の保全につながるため、観光業にとっても大きな意味を果たす。

第四に、エネルギーの低減である。沖縄県内でも離島では、干ばつがひどい場合、島外から上水を輸入することがある。近くにある下水処理水を再利用することで、輸送のエネルギーを小さくすることができます。

第五に、気候変動の緩和である。再生水は他水源を利用するよりもエネルギー消費が削減されるため、地球温暖化対策に寄与する場合があると考えられる。

こうした様々なメリットをもたらす再生水の農業利用が糸満市において進められており、現在本プラントの稼働に先駆けて行われているパイロットプラントによる安全性・安定性の実証研究、並びに試験圃場での実証栽培や生産物の実証販売などが繰り返されているところである。

第2項 再生水パイロットプラントの概要

一方で、前述した「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」とは別に、糸満市浄化センターにおいて「下水処理水の再生処理システムに関する実証研究」が行われた（山下, 2016）。この研究は、国土交通省が進める「下水道革新的技術実証研究事業（B-DASH）」の一つとして採択さ

れたものであり、2016年3月に糸満市浄化センター横に、1,000 m³/日の流量の再生水パイロットプラントが設置され（写真 1-1）、再生水の利用技術の実証と、再生水利用に関する技術基準の策定に資する検討が行われている。これまで、日本におけるせせらぎ用水や工業用水に用いるための再生水は、下水処理水を「凝集沈殿、砂ろ過、UV消毒か塩素消毒といった組み合わせ」の高度処理施設で浄化し生成してきた。しかし、新たに構築された糸満市における再生水パイロットプラントでは、より安定的で安全な創出が期待される「UF膜ろ過とUV消毒を組み合わせた新しい技術」により下水処理水を浄化し、再生水を創出する。この実証プラントにおいて、創出される再生水の安全性や安定性、ライフサイクルコスト、温室効果ガス排出量等の技術の実証研究が進められている。



右：パイロットプラント正面

左：パイロットプラント背面



左：UF膜ユニットの様子 中：UV消毒機器の様子 右：プラント内はすべて電気で制御される
出所) 筆者撮影

写真 1-1 再生水パイロットプラントの様子

このうち、病原性微生物・ウイルス等のリスクの管理については、生食用野菜の灌漑用水として再生水を利用するうえで参照できる管理基準が国内に存在しないため、灌漑用再生水の安全管理基準として世界的に最も厳しいアメリカ・カリフォルニア州の「タイトル22」及び、国内における再生水の水質基準として最も厳しい親水用水の再生水基準（国土交通省、2005）（表 1-2）を満たすレベルであるウイルス除去率 5.2log 以上を水質の目標として設定して管理基準が検討されている。

実際、UF膜処理については、安井他（2013）が、農業利用される河川水との比較で、ノロウイルスの感染リスクを約140倍低減したと報告しているが、糸満市のパイロットプラントは、UF膜処理にUV消毒のプロセスを加え、水質の目標ウイルス除去率 5.2log 以上が達成されたことが確認された。

また、安定性に関しては、従来技術である凝集沈殿と砂ろ過のプロセスに比べ、UF膜ろ過システムの方が、信頼性が高く、常時濁度等をモニターで監視することが可能であるという点で利点が多い。

また、UV消毒装置も安定的な運転制御が可能である。

温室効果ガス排出量に関しても、パイロットプラントは、従来の再生水創出プロセスと比べ、運転時のCO₂排出量を15%も削減できると試算され、高い持続可能性が期待される。さらに、河川の水生生物へ影響については、真野他（2015）が、沖縄本島中南部における藻類・メダカ胚への影響を評価し、再生水は悪影響を及ぼさないと判定している。

再生水の管理基準の設定から水質のモニター、リスク発生時の対応マニュアルといった管理体制は現在構築中である。これについては、津森他（2012）が、再生水のリスク管理手法として、食品・飲料用水の管理手法として推奨されるHACCPの考え方に基づくリスク管理手法の有効性を訴えており、再生水利用検討委員会では、これに基づき、再生水農業利用プロセスにおける具体的なリスク評価基準点、リスク管理内容、管理組織が検討されているところである。

表 1-2 糸満市における再生水が参照した再生水管理基準

再生水管理基準	用途	水質基準
タイトル 22	作物の食用部分に再生水が接触しうる、根菜を含む全ての食用作物	ろ過処理した後に消毒した処理水を用いる (ろ過と併用することで、下水中に含まれるウイルスなどのpfu(plaques forming units)を99.999%破壊できる、もしくは不活性化させることができる消毒法)
下水処理水の再利用水質基準等 マニュアル	親水用水	凝集沈殿+砂ろ過施設又は同等以上の機能を有する施設で処理した水 (特定酵素基質倍地法にて、水100mlあたりの大腸菌が不検出であること)

出所) カリフォルニア州 (2001)、国土交通省 (2005) より、筆者抜粋の上、転載

第3項 事業の課題

しかしながら、このように安全性・効率性が確保された事業でも、いざ本格的な再生水プラントを稼働するとなると、消費者の買い控えなどによる風評被害が心配される。後でも述べるが、「下水から作られた再生水で栽培された野菜が消費者から支持されるのだろうか。」「事業が発端となり、沖縄県産野菜全てが買い控え等の風評被害にあうのではないか。」という声は生産者である農家からも聞こえる。沖縄県では、約20年前にも再生水を農業に利用する取り組みが沖縄県南部島尻地区で計画されたが、こうした懸念の為に事業は中止となった(山下, 2011)。Asano (2007) や GW. Miller (2007) は、再生水の農業利用や間接的飲用など人の健康に関連する用途に対しては、消費者が抱く抵抗感・嫌悪感も多いと述べており、本事業においても、消費者の再生水に対する不安や懸念を和らげたり、取り除いたりするコミュニケーションが必要不可欠となってくる。

第3節 リスクコミュニケーションの必要性

第1項 リスクコミュニケーションとは

再生水の安全性についての風評被害をいかに防ぐことができるだろうか。「風評被害」とは、元々安全であるにも関わらず食品・商品・地域の安全性への懸念が広がることで発生する経済的被害である。福島の原子力発電所の事故に関連して、しばしば問題視され、補償問題にも発展した。関谷（2003）は、風評被害を「ある事件・事故・環境汚染・災害が大々的に報道されることによって、本来『安全』とされる食品・商品・土地を人々が危険視し、消費や観光をやめることによって引き起こされる経済的被害」と定義し、その対応策として、「流通業者・関係者・消費者の過剰反応を抑えるための教育・啓蒙活動」の有効性を唱えている。

そして、それを実践する方法として「リスクコミュニケーション」が求められる。リスクコミュニケーションは、リスクをめぐる関係主体間の情報伝達の総称で、広い意味で使われる概念であるが、日本では、BSE騒動以来の食品安全性にかかわって議論や研究が行われてきた。

日本では、BSE騒動に露見したそれまでのリスク管理に対する反省に基づき、欧米流の「リスク分析」の考え方方が導入され、その中にリスクコミュニケーションも定義された。厚生労働省は、リスクコミュニケーションを「リスク分析の全過程において、リスク評価者、リスク管理者、消費者、事業者、研究者、その他の関係者の間で、情報および意見を相互に交換すること」と定義している（厚生労働省 Website）。

ここで留意すべきは、リスクコミュニケーションは、必ずしもリスク管理者が安全性を訴えるような行為ではないということである。米国学術研究会議(1989)では、リスクコミュニケーションを「一方的なメッセージの伝達ではなく、個人、機関、集団間で情報や意見を交換する相互交渉過程であり、情報や意見には、リスクの性質についての情報（リスクメッセージ）だけでなく、そうしたリスクメッセージに対する、法律に対する、あるいは組織などによるリスク評価・リスク管理に対する懸念・意見・態度を表明することも含まれる」と定義している。

ただし、吉野（2014）は、ここでいう「相互交渉過程」とは具体的にどういったことなのか、その成功はどう判断するのか、この報告書を読む限りでは定かではないと指摘している。そして、関係主体間でリスク評価やリスク管理についての合意や納得が得られない場合でも、リスクに関する理解の違いが何によるものなのかをお互いに知ることで、冷静で合理的な社会的議論が可能となることを示した上で、そのことをリスクコミュニケーションの第一の目標とするとの有効性を指摘している。そして、心理学が示すリスク認知についての知見に基づく周到なリスクメッセージの作成やコミュニケーション方法の検討に腐心するよりも、素直に関係主体間で、相手の理解や懸念、望んでいる情報について耳を傾け、それに誠実に応えるという当たり前の方法の方が効果的だと主張している（吉野, 2007）。

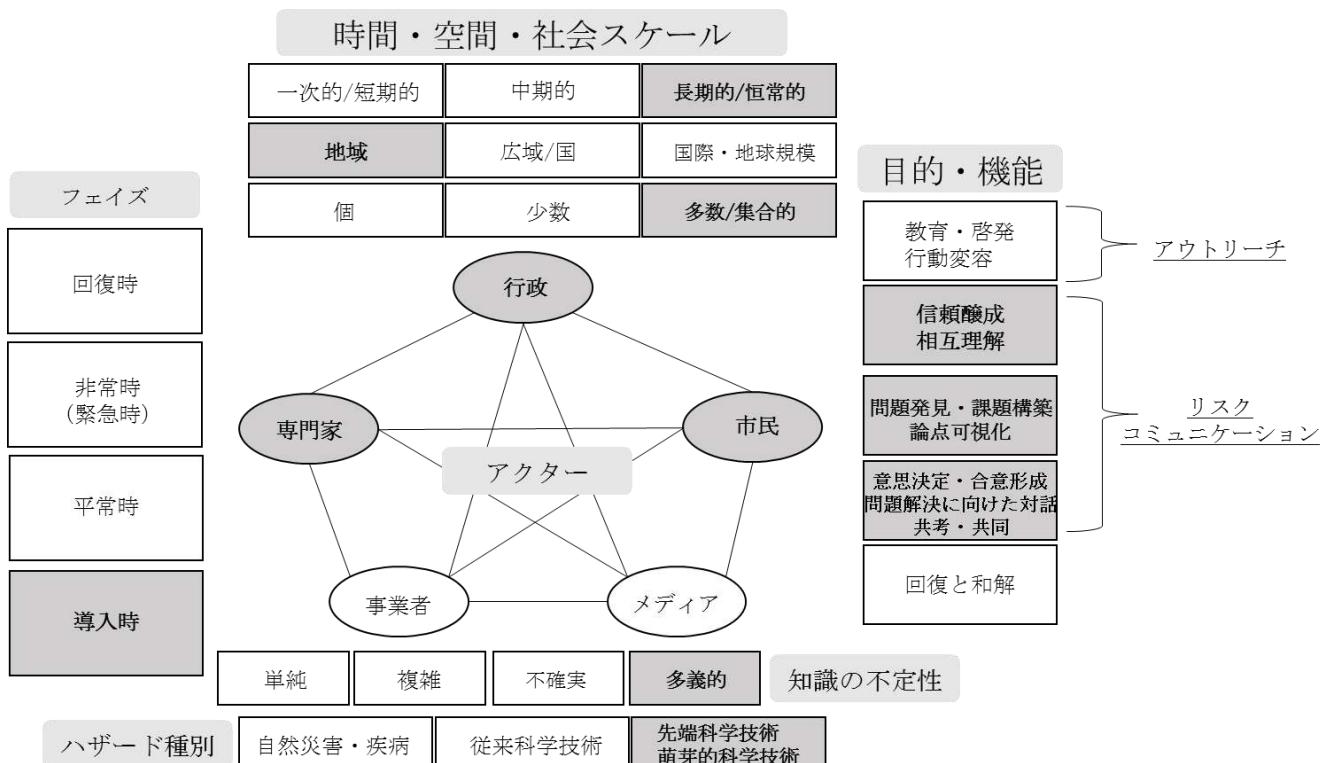
本研究で、できるだけ市民の率直な声を聞き、それを受け、市民に再生水について理解してもらい、安心してもらうためのコミュニケーションのためのコンテンツづくりを行うという手順を踏んだのは、こうした考え方に基づく。

第2項 リスクコミュニケーションからアウトリーチへ

リスクコミュニケーションは、あくまでリスクの関係主体が十分に情報を得ることであり、それが一つの合意や、リスク管理者の意に沿うような行動を消費者や市民に求めるものではない。関係主体に行動変容を求めるコミュニケーションは、リスクコミュニケーションとは違ったものとなる。再生水の安全が理解できたとしても、沖縄の水資源の持続的利用をすすめようとする立場からは、沖縄の水資源の現状や、再生水の必要性、水を大切にするような行動変容が求められる。第3章で述べるアメリカ・カリフォルニア州の事例では、こうした活動を、「リスクコミュニケーション」と呼ばずに、「アウトリーチ」と呼んでいた。

科学技術振興機構(2014)は、リスクコミュニケーションは、導入時か平常時かといったフェイズ、ハザード種別、目的・機能において多様なものになることを示しており、図 1-2 はそうした分類に糸満市における取り組みの複合的なリスクコミュニケーションの分類を示したものである。

その中では、教育・啓発・行動変容を求めるようなコミュニケーションも、リスクコミュニケーションのひとつとして議論している。本稿では、こうしたコミュニケーション活動は、あくまでもアウトリーチ活動と位置付ける。しかし、ハザードの種類や導入時・平常時などのフェイズで、リスクコミュニケーションが重要となるのか、アウトリーチが必要になるのかといった位置づけについては、この考え方方が参考になる。その詳細は以下のとおりである。



出所) 科学技術振興機構(2014)より、筆者が加筆修正の上、転載
図 1-2 糸満市における複合的なリスクコミュニケーションの分類

(1) ハザード種別

ハザードの種別を、「自然災害・疾病」、「従来科学技術」、「先端科学技術・萌芽的科学技術」という3点に分類。人為的か自然的か、知識の不定性の程度によって分類される。よって再生水農業利用は、先端科学技術に位置付ける。

(2) フェイズ

問題の対象が先端技術の場合、平常時コミュニケーションについては、上流(研究開発段階)、中流(実用化の手前)、下流(実用化)の三つのフェイズがある。本稿ではフェイズに「導入」という新しい分類を作り、再生水事業はこちらに分類する。

(3) 知識の不定性

知識の不定性によってリスクを4つに分類。再生水の利用には、なんとなく気持ち悪いといった個人のQOLや倫理が大きく絡む。そのため多義的と分類する。

(4) アクターによる分類

問題にかかわるステークホルダーによる分類。本取り組みでは記載の全アクターが絡む。

(5) 目的・機能

リスクコミュニケーションを行う目的や機能によって5つに分類。糸満市における再生水農業利用の取り組みは、まだ我が国では広く知られているわけではない。本研究では、リスクコミュニケーションの目的も、市民の率直な声を聞き、それを受け、市民に再生水について理解してもらうこととした。そのため、目的・機能に「教育・啓発・行動変容」は入らず、「信頼醸成・相互理解」「課題構築・論点可視化」「合意形成・問題解決に向けた対話」に分類する。

本稿では、第3章において、再生水先進地であるアメリカ・カリフォルニア州の事例から、糸満における取り組みへの示唆を得て、糸満における望ましいリスクコミュニケーションとアウトリーチのあり方について論じる。しかし、カリフォルニア州と糸満市では、再生水利用の用途や導入のフェイズ、再生水技術に対する評価も異なるため、カリフォルニア州で効果的な方法や考え方を糸満市におけるリスクコミュニケーションにそのまま導入できない。その際に、科学技術振興機構(2014)のフレームワークを参考として、検討を加えることとする。

第2章 再生水農業利用に対する消費者の反応

再生水の農業利用に関するリスクコミュニケーションを行うにあたり、まずは再生水利用農産物の消費者である一般市民の不安や懸念を把握しなければならない。本章では、再生水を利用して栽培された野菜（以下、再生水野菜）の購買意思や再生水事業への賛否に関して、消費者から得た率直な意見について論じる。糸満市において現在計画されている再生水の受益農地では野菜が主作物となっており、その主な販売先は、地元の直売所やスーパーなど地元消費者である。このため、調査は糸満市民を調査対象とした。なお、再生水に関しては、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。

第1節 受益地区の農業と農家の反応

第1項 糸満市農業の概況

沖縄県の主要産業は、農業や漁業をはじめとする第一次産業と観光業等の第三次産業である。その中で糸満市は、県でも有数な農業地域である（表2-1）。糸満市の農業は、地理的に那覇市を中心とした都市圏に隣接しており、近郊野菜産地として、小量多品目野菜の生産・販売を行っている。市の農業産出額の約50%を野菜と花きが占める。野菜価格安定制度において産地指定されている春夏にんじん、冬にんじん、春レタス、冬レタスに加え、ゴーヤー、さやいんげん、ピーマン等も積極的に生産されている。県外出荷量や県外出荷額の割合は、指定野菜のにんじんやレタスについても低く（沖縄県農林水産部, 2014）、県内が主な販売市場となっている。とりわけ、平成14年に開設された農産物直売所「ファーマーズマーケットいとまん うまんちゅ市場」は、年間の売り上げが約15億円、来場者が80万人を超えるなど、沖縄県でトップクラスの農産物直売所となっている（琉球新報, 2016）。こうした直売所を含め、市内のスーパーなどにも糸満市内で生産された野菜が多く出荷されており、糸満市の消費者は、糸満市産野菜の主な顧客となっている。そのため、糸満市で栽培された野菜を多く消費する地域住民、糸満市民を対象として調査を進めた。

表 2-1 糸満市農業の概況

項目	糸満市	対沖縄県構成比*	各項目との構成比
総土地面積	4662 ha	2.0%	-
耕地面積	1570 ha	4.1%	33.7% (市総土地面積との構成比)
人口	57320 人	4.1%	-
農業就業人口	1159 人	5.8%	2.0% (市総人口との構成比)
農業産出額 (合計)	547000 万円	6.0%	-
野菜	139000 万円	11.8%	25.4% (市農業産出額との構成比)
花き	134000 万円	10.4%	24.5% (市農業産出額との構成比)

注) *沖縄県全体と糸満市との比較

出所) 農林水産省「わがマチ・わがムラ」を修正の上、転載

表 2-2 平成 23 年度 糸満市野菜の生産高割合

合計	レタス	にんじん	ゴーヤー	きやべつ	さやいんげん	ピーマン	その他
生産高 (t)	8422	2343	1283	1070	726	620	291
割合 (%)	100.0%	27.8%	12.7%	8.6%	7.4%	3.5%	2.4%

出所) 糸満市農政課「園芸・工作作物市町村別統計書」を修正の上、転載

第2項 農家の反応

事業受益地区である糸満市の農家は、再生水農業利用に関してどのように感じているのだろうか。2015 年に沖縄県南部農林土木事務所が実施した糸満市土地改良区組合員に対する再生水利用意向調査によれば、約 6 割の農家が現在の農業用水以外に安定した農業用水の確保が必要だと述べている。さらに「その農業用水として、下水の放流水を作物や人に安全な処理を行った再生水を使ってもよい」か」という質問に対しては、約 9 割の回答者が再生水を使っても良いと回答した。この結果から、ほとんどの地元農家は再生水を灌がい用水として利用することに賛成していることがわかった。再生水の受益予定地区でハーブ農家を営む農家に話を聞いたところ、最近この地域では渇水が深刻になることが多々あり、できるだけ早い再生水の実用化を望んでいるということであった。また安定した農業用水である再生水の利用が可能になれば、若者の就農や地産地消にもつながるので、ぜひ取り組みを進めてほしいとのことであった。

一方で、前述した意向調査においては、再生水を農業用水として使いたくないと答えた農家も 1 割程存在した。その理由としては「イメージが悪く、消費者が農産物を買わなくなるから」、「作物や土地に悪い物質が含まれると思うから」、「人に悪い物質が含まれると思うから」、「経費がかかるから」という意見が挙がり、中でも消費者のイメージダウンへの懸念による理由が全体の 35% を占めていた。農業生産のために水は欲しいが、その水のせいで作物が売れなくなったら困るというのが、農家の正直な気持ちと推測される。

第2節 フォーカスグループインタビューによる消費者の反応

第1項 方法

フォーカスグループインタビュー（以下 FGI）とは、「あらかじめ選定された研究関心のテーマについて焦点が定まった議論をしてもらうため、明確に定義された母集団から少人数の対象者を集めて行うディスカッション」（Knodel *et al.*, 1990）のことである。アンケート調査のような大規模の定量的調査は、意見や行動に関する全体的な分布を把握できるのに対し、研究対象者や現象の根底にある認識、価値観などの複雑な心理的要素や歴史的・社会的文脈を理解することが難しい。一方で FGI といった質的調査は、調査対象が限られるため、全体的な意見や態度の分布の把握には向かないが、調査対象者の感情やその推移、また問題の背景にある社会的文脈を捉えるのに適していると言われる（千年他, 2000）。そこで、アンケート調査を実施する準備段階として、糸満市民のおおまかな再生水に対する認識を掴むことを目的とし FGI を実施した。表 2-3 にその概要を示す。調査は、2016 年 9 月に行われ、対象はコープおきなわ組合員とした。コープおきなわとは、沖縄県内の主婦を中心とした消費者による生活協同組合で、安心・安全な商品をより安定して販売する組合組織である（コープおきなわ Website）。一般的の消費者よりも食品への安全・安心に対する関心が強いコープ組合員に FGI を実施することで、消費者の再生水に対する不安・懸念等の大枠が掴めると判断した。コープおきなわには地域ごとのブロックが存在する。今回は、再生水プラントが設置された糸満市を含むコープおきなわ南部 A ブロックに所属する組合員 5 名とコープおきなわ職員 2 名に調査協力頂いた（写真 2-1）。

FGI は、簡単な調査の趣旨説明をした後に行った。まず、糸満市における再生水農業利用の取り組みに関して口頭で、ごく簡単な説明をし、初めて再生水について聞く所感や、現在の沖縄での生活における水環境等を尋ねた。次に、プレゼンテーションを用いて UF 膜処理、UV 消毒といった安全で管理された再生水の浄化過程や水質等の情報と国内外における再生水の利用事例を紹介し、改めて再生水に対して感じた点を尋ねた。さらに、もう一度プレゼンテーションを用いて、再生水の農業利用がもたらす便益を紹介し、再生水に対して感じた点を尋ね、伝えた情報によって参加者の心情がどのように変化するかを話し方や表情などにも注意しながら把握することを試みた。

表 2-3 FGI 概要

項目	内容
調査実施日	2015 年 9 月 22 日
実施場所	コープおきなわ豊見城センター
対象	コープおきなわ南部 A ブロック（糸満、八重洲、豊見城地域）の方々 (組合員 5 名、職員 2 名)
内容	再生水に対する概要説明の後 1 回目の討論をする。次に、再生水の浄化過程や水質に対する情報を提示し、2 回目の討論をする。最後に、再生水のメリットに関する情報を提示し、最後の討論を行う。



左：参加者の皆さんが討論している様子　右：参加者の皆さん

出所) 筆者撮影

写真 2-1 FGI の様子

第2項 結果と考察

FGI の詳細は付表 1 に示した。これらをリスクコミュニケーションの改善という観点から整理し、以下の 3 点にまとめた。

(1) 水に対する意識の低下

かつて（約 20 年前）の沖縄では、月に 1 度は断水があり、一般市民は、雨水を貯めて生活用水として有効活用していた。しかし、現在は、ダムの建設などにより、一般市民が生活用水の不足や不便を経験することはほとんどなくなった。一方で、農業用水については、慢性的に水不足状態で、今後それを改善するためにさらなるダムの建設を期待することは難しく、新たな水源探しが行われている。再生水への取り組みもその一環であり、生活用水についても、今後予想される人口増加や観光客の増加によって、将来的には水不足となる可能性がある。

しかし、今回の FGI 参加者の水資源に対する理解や節水意識はそれほど高くなかった。彼ら・彼らも、かつての生活用水不足を経験した人達だったが、現状の生活用水の利便性に馴れてしまい、現在では、昔のように水問題・水利用に関して注意を払っていない様子であった。再生水利用を市民に伝える際には、まずは、沖縄の水資源の現状について積極的に伝えていくことが必要であると考えられた。

(2) 大腸菌（糞便性微生物）よりも化学物質

再生水が下水から出来ていると聞いて、まず出されたのが「洗剤や薬、米軍基地から流出する化学物質が気になる」という意見¹であった。生野菜に使用する再生水の安全管理では、普通、化学物質よ

¹ FGI が実施された後、2016 年 1 月に、米軍基地周辺の河川から残留性や蓄積性のある PFOS という化学物質が流出しているといった報道がなされた（沖縄タイムス,2016）。このことは糸満市の再生水のリスクを左右するものではないということあったが、そのこと自体を追加的に説明する必要性が生じる可能性もある。また、こうしたメディアによる報道が続くことで、消費者の再生水中に含まれる化学物質や微量元素への関心をより高める可能性もある。

りも、糞便性微生物やウイルスの低減に努力が払われる。しかし、一般の消費者は、そうしたウイルスに対する懸念よりも、再生水中に含まれる化学物質や微量元素に強い関心を示した。

人の健康に害を及ぼすリスクに関し、大腸菌等の糞便性微生物と化学物質のリスクを一律に、高い、低いと比較することは難しい。しばしば専門家は、致死率や疾病率でリスクを評価するが、一般市民のリスク評価はさらに多元的であることが知られる (Slovic, 1987)。しかし、人命が何より大切という価値基準で見るならば、再生水中に含まれる化学物質や微量元素の除去に大きな労力やコストを投入するよりも、病原性微生物への対処に注力すべきだと考えることができる。このように、リスクコミュニケーション時には、単純に比較することが難しい大腸菌や化学物質のリスク概念そのものを、一般消費者にどう伝えるかを考える必要があるかもしれない。

(3) 再生水のメリットの情報は、消費者を受容させるのに大きな効果が期待できる

FGI の後半で再生水の便益を説明したところ、参加者の目の色や表情が変わったように感じた。前半の冒頭において、再生水のしくみや水質の説明をした後には、再生水や管理体制に対する不信感から再生水野菜の購入に対して前向きな姿勢は見られなかった。しかし、後半の便益についての情報提示後は、現状の沖縄の水資源や環境を自分の事として捉え、自分たちでもできる行動の一つとして再生水野菜の購入意欲が高まったようであった。

第3節 アンケート調査による消費者の反応

第1項 アンケート調査票

FGI から得た知見をもとに調査票を作成した(付表2)。アンケート調査では、再生水に対する一般消費者の反応や意見の分布をより広く把握し、実際のリスクコミュニケーション時に役立つような情報を質的に獲得することを目的とした。

調査票の流れは図2-1に示す。本アンケート調査では、紙面に順に3つの情報を記載し、その都度、再生水事業の賛否やリスク認知、野菜購入意欲態度を尋ね、消費者の心理変化の把握を試みた。本来はこうした心理変化の把握は、追跡調査等を用いて行われるが、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、留置き調査法でも消費者の心理変化を把握できるよう工夫した。尚、留置き調査法とは、各家庭で調査票を記入後、後日記入済みの調査票を回収する手法である。

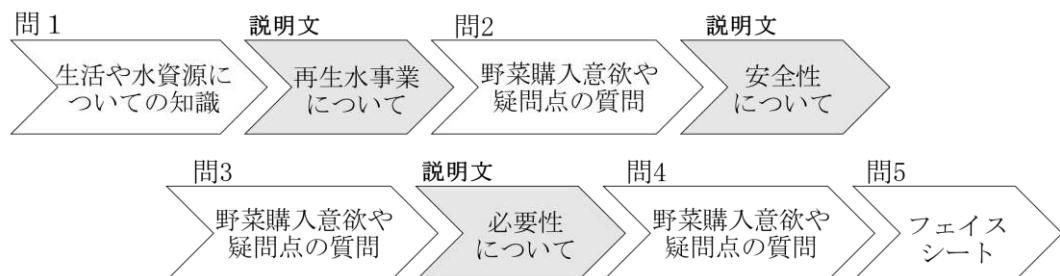


図2-1 調査票の流れ

アンケートの構想は以下のように設定した。まず問1に、回答者の生活や沖縄の水事情に関する知識や節水行動について質問を設定した。FGIの結果から、沖縄市民の水に対する意識が低下していると考えられた。再生水は将来の水資源の確保に大きく貢献する。沖縄の水資源に対する危機感は、再生水の受容にプラスに作用すると考えたからである。

問2では、冒頭に下水処理水をUF膜処理とUV消毒で浄化するといった事業の簡単な情報を与えたうえで(図2-2)、一般市民がこうした説明を受けた場合どのような反応を示すかを確認した。与えた情報は、「糸満市北部地域では農業用水不足しており、それに対応するため、家庭から出た下水を高度処理した再生水を、農業用水として利用する検討がある。処理には膜ろ過と紫外線消毒の技術が用いられる」といったもので、行政が提供するパンフレットや新聞報道などで、紹介されるような情報に留め、ここではあえてその安全性についての積極的な情報は提供しなかった。そのうえで、一般市民の再生水を農業に利用することへの受容度や意見、再生水野菜の購入意欲についてどのような反応を示すかを見た。

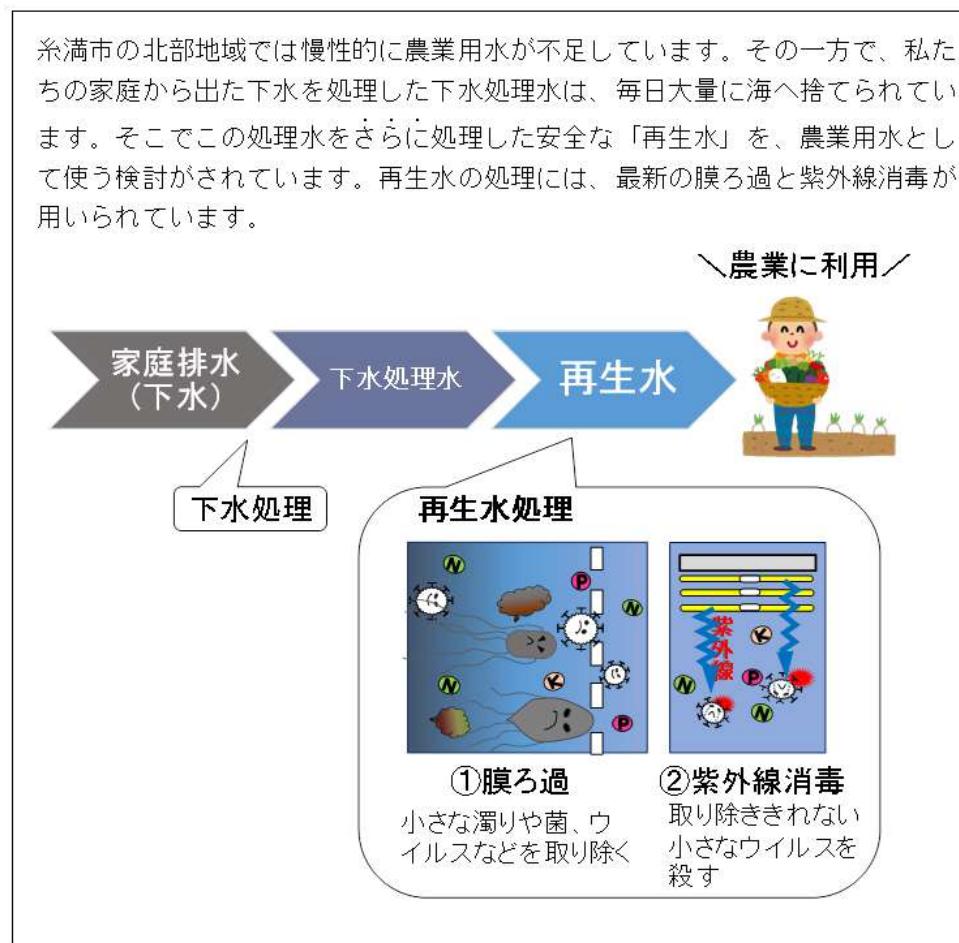


図2-2 調査票で提示した、簡単な事業説明

問3では、再生水の安全性に関する情報を与え(図2-3)、再生水の安全性に関して、より安心を感じた情報と詳しく聞きたい情報、ならびに再び、再生水野菜の購買意欲態度、再生水の農業利用に対する意見について回答者の反応を聞いた。与えた情報は、大腸菌と化学物質の安全性、定期的な検

査体制、厳しい管理基準、先進事例、並びにヒトの健康に害は与えないといったもので、再生水の安全性について出来るだけわかりやすく単純な表現を用いた²。

- ・ 食中毒の原因となる大腸菌は、再生水処理で、水道水の基準と同じく検出されないレベルまで除去されます¹。
- ・ 下水に含まれる化学物質も、再生水処理で、水道水と同じレベルまで浄化されます²。
- ・ これらは定期的に検査され、再生水による農作物やヒトへの影響はないとされています。
- ・ 再生水の管理は、世界で最も厳しいアメリカの基準で行われます。
- ・ 再生水は世界中で利用されており、特にアメリカ・カリフォルニア州で1970年代から農業に利用されています。現在は、日本でも、香川県や熊本県などで農業用水として利用されています。

¹国交省（下水処理水の再利用水質基準等マニュアル）

²山下（沖縄における下水処理水の農業利用の研究など）

図 2-3 調査票で提示した、再生水の安全性に関する情報

また、通常、再生水の浄化において目標とされるのは、食中毒のリスクの低減であり、大腸菌やウイルスの除去が目標とされる。しかし、FGIにおける一般市民の反応を見る限り、食中毒リスクよりも化学物質への反応が強かったため、これについての説明も加えた。ここで言う化学物質の意味合いは、「人工的、あるいは工業的に合成されたた物質で天然物に対するもの」という意味が強い。化学物質の説明に関して、実際には、再生水生成プロセスそのものに有害化学物質の除去プロセスが含まれているわけではない。しかし、環境省が定める水質汚濁防止法により、人の健康に被害を生じるおそれのある物質は、既に下水道処理施設の段階で排水規制がされているため、結果的に再生水に有害化学物質が含まれるリスクは非常に低い。糸満市浄化センターの場合でも、例に倣い一律排水基準が適応されているため、再生水は、亜硝酸態窒素や塩素酸、有機物などのごく一部の物質がわずかに超過していることを除けば、水道水の水質基準とほぼ同じ水質レベルで生成される。このため、説明文には、やや拡大解釈ではあるが、「化学物質も再生水処理で、水道水と同じレベルまで浄化されています」という表現をとった。

問4では、再生水の必要性や意義についての情報を与え、再度、再生水を使った野菜の購買意欲、再生水を農業に利用することへの受容度や意見について聞いた。与えた情報は、再生水が将来の生活用水確保につながること、サンゴ礁等の海洋資源の保全に役立ち観光の振興にも役立つこと、地域の農業用水を確保し、地産地消の推進繋がるといったものであった（図2-4）。

²厳密には、「食中毒の原因となる大腸菌は」という表現は誤りである。本来、大部分の大腸菌に病原性はない、大腸菌は糞便性微生物の指標とされているだけである。今回のアンケートは、リスクコミュニケーションが目的ではないため、消費者の一般的な理解や言葉の使い方に沿った表現を用いた。実際のリスクコミュニケーションでは、正確でわかりやすい情報の工夫が、難しく大切である。

【水不足】

沖縄県は、地形が急で雨がすぐ海へ流れるため、水供給が限られている地域です。一方で、沖縄県民一人当たりの水消費量は全国トップです。年々観光客も増加しており、県は2030年には深刻な水不足が生じるという予測をしています。再生水を農業で利用することで、利用可能な生活水を確保し、将来のわたしたちの暮らしを守ることが期待されています。



【生き物】

私たちは沖縄北部の水を引き、生活用水として利用しています。そのため、川や森にすむ生き物たちに少なからず影響を与えています。また海には豊かなサンゴ礁が多くみられますが、下水処理水をそのまま海に流すと、海が富栄養化しサンゴ礁にも被害をもたらします¹。下水処理水を再生水として利用すれば沖縄の様々な生き物たちを守ることができます。



【農業】

沖縄本島南部の農業は慢性的な水不足状態です。再生水が使えるようになると、本島南部の農家が安定的に野菜をつくることができるようになり、沖縄における野菜の地産地消がすすみます。また、再生水には、農業に必要なチッソやリンカリなどの栄養素が含まれているため、農家は畑にまく化学肥料を減らすことができます。

¹中野（再生水が担うサンゴ礁島嶼の環境ブランド力向上）

図 2・4 調査票で提示した、再生水の必要性や意義に関する情報

沖縄の水資源問題は、現在それほど市民に認知されておらず、FGIにおいても、沖縄の市民の水資源に対する危機意識は低いと感じた。再生水が将来の生活用水の確保につながることの説明は、こうした沖縄の消費者が、沖縄の水不足への対応が再生水という形で、すでに検討段階に入っていることを知り、再生水の必要性を理解するのではないかという予想に基づく。

また、下水処理水をそのまま川に流さずに、再生水に処理して農業で利用することで、海洋は、現状よりも貧栄養化することが期待される。このことは、沖縄の沿岸で栽培が盛んなモズクなどにはマイナスに作用すると言われているが、その劣化が進んでいるサンゴ礁の保全には役立つ。それは沖縄らしい海の復活にもつながるため、FGIでも確認されたように、沖縄の市民はこれに強く反応すると考えた。

最後に問5において、回答者の属性を尋ねる質問を設定した。再生水の農業利用に対して、実際に農産物を小売店で購買する頻度が高い女性の方が男性よりも、事業に対する懸念が強いこと、年齢によっても反応に違いが生じることなどが予想できた。

調査票の流れは上記の通りであるが、再生水の安全性に関する情報に関しては、アンケートの目的が安全であることの説明を対象者がどの程度納得するかという点にあつたため、わかりやすさを優先し、やや行き過ぎた安全性の説明になっている箇所もある。しかし、後に述べるように、実際にリスクコミュニケーションツールとして作成したパンフレットやウェブサイトでは、科学的根拠に基づく情報の提供を行い、できる限り正確な情報提供を期した。

第2項 アンケート調査の概要

調査概要は表 2-4 の通りである。調査対象は糸満市在住の消費者とした。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であり、前述した通り、この地域で栽培された野菜の多くが地元で消費されている。そこで本アンケート調査では、今後そうした再生水野菜を購入する機会がある糸満市の住民を対象とした。

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、糸満市経済観光部農村整備課の方々にご協力頂き、糸満市自治連絡会にアンケート調査の協力依頼をして行った。自治連絡会の担当者の方に、各自治体に属する 5 軒の家庭に調査票を配布・回収してもらうよう依頼し、1 ヶ月後の自治連絡会で調査票を回収するという、留め置き調査法をとった。また、比較のため、地元の大学生や食品流通業の従業員、たまたま行われていた土木事業関係の集会に参加していた技術者の協力も得られたため、彼らにも回答を求めた。以上のように、調査票の配布は、無作為抽出ではなく、かなりクセのある有意抽出であり、結果を解釈する際には注意すべきことが予想された。しかし、後述するように、結果的には、回答者の属性による偏りが観察されなかつたため、以降の集計・分析ではすべての回答者グループを含めたものを用いている。

表 2-4 アンケート調査概要

項目	詳細
実施期間	2015 年 10 月～12 月
対象	糸満市住民（532 部配布、471 部回収、回収率：89%）
抽出	有意抽出（糸満住民連絡会に依頼し、調査票を各自治体に 5 部ずつ配布）
方法	留め置き調査法
内容	調査票にて、（1）事業の説明、（2）再生水の安全性、（3）再生水の便益に関する説明文を記載し、その都度、野菜購入に対する意見や疑問点について回答を得た。

第3項 単純集計に基づく考察

本調査では計 28 間のアンケートを実施した。各質問に対する単純集計結果は付表 2 に示す。回答者の属性は表 2-5 の通りである。今回の調査は、前述したとおり厳密な無作為抽出ではなく、自治会組織や学生や技術員に協力依頼を行い実施した有意抽出であった。そのため、回答者の性別割合は、男性の方が女性よりも高くなつた。さらに、回答者の職業は会社員が約半数を占め、普段から野菜の購入機会が多い主婦の割合が低いものとなつた。一方で、回答者の年齢に顕著な偏りは見られなかつた。以上のようにやや特殊な調査対象の選定を行つたために、回答者の属性に偏りがみられる結果となつたが、後にも述べるように、性別や所属、学生か主婦か等によって、リスク認知や野菜購入意欲に差がほとんど認められなかつた。意外なことに、流通業者においても同様であった。したがつて、本来なら比較対象として選定した学生や技術員、流通関係者等も、とりわけ区別せずに、分析対象に含めて以下の分析をすすめることにした。

表 2-5 回答者の属性

	男性				女性			計					
性別	297				174			471					
	(63.1%)				(36.9%)			(100.0%)					
年齢	20 歳代	30 歳代	40 歳代	50 歳代	60 歳代	70 歳代	無回答	計					
	86	82	91	83	105	14	10	471					
	(18.3%)	(17.4%)	(19.3%)	(17.6%)	(22.3%)	(3.0%)	(2.1%)	(100.0%)					
職業	会社員	自営業	農林水産業	パート	専業主婦	学生	働いていない	その他					
	222	27	14	59	50	23	41	9					
	(47.1%)	(5.7%)	(3.0%)	(12.5%)	(10.6%)	(4.9%)	(8.7%)	(1.9%)					
所属	糸満市民		沖縄県技術士技術員			琉球大学学生		食品小売従業員					
	325		59			19		68					
	(69.0%)		(12.5%)			(4.0%)		(14.4%)					

まず、アンケートの問 2において再生水事業についての簡単な説明を行った後に、再生水を使って作られた野菜に対して消費者がどのような反応を示すかを見た。図 2-5 は、再生水野菜購入意欲の分布である。この時点で、「積極的に買いたい」または「再生水かどうかは関係ない」と回答した野菜の購入に意欲を示した人の割合は約 4 割であった。再生水の安全性や意義について何の説明も加えていない段階なので、この時点で「積極的に買いたい」という回答者が少ないので納得できるが、「再生水かどうかは関係ない」と回答した人が 35% を占めた。「下水」「大腸菌」など、食欲を減退させるような用語を使った説明の直後の回答であることを考えると、野菜栽培にどんな水が使われているかについて、農業関係者が心配しているほど、一般消費者は意識していないという楽観的な観測もできるかもしれない。ただし、その一方で、「やや抵抗がある」「買わない」という回答で懸念を示した人も約 4 割を占めており、もしこの人たちが回答どおりに行動したとしたら、農業サイドには大きな痛手となる。この時点で「何とも言えない」と回答した人も 17% を占め、再生水について、事業説明以外の、安全性や必要性・意義といった情報が必要とされていることがわかる。

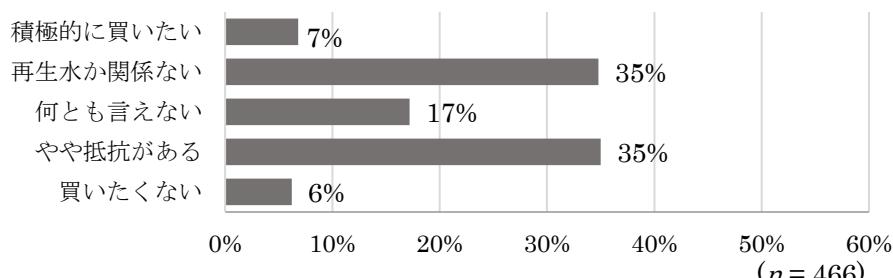


図 2-5 再生水の事業説明後における消費者の野菜購入意欲（単一回答）

このうち、再生水の必要性に対しては、この時点ですでに多くの人が認めている。沖縄において再生水の必要性の程度を聞いたところ、「絶対必要」「必要性は認める」と回答した人が約 8 割を占めた（図 2-6）。

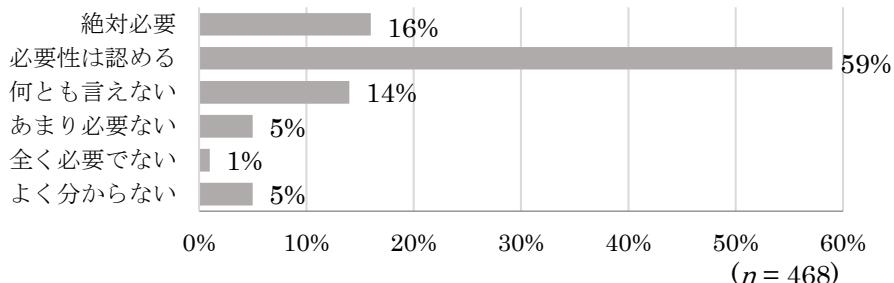


図 2-6 再生水の事業説明後における再生水の必要性に対する態度（単一回答）

再生水の農業利用に対する意見に対しては、約7割の人が「賛成」「どちらかといえば賛成」という回答した（図 2-7）。再生水の必要性はわかるし、農業用水の必要性もわかるが、実際に自分が再生水で栽培された野菜を購入するとなると、安全性が気になるという人が多いということであろう。すなわち、いかに再生水の安全性について理解してもらうかが鍵となる。

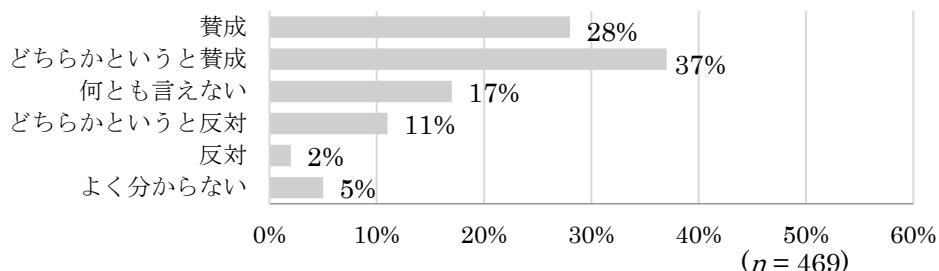


図 2-7 再生水の事業説明後における再生水の農業利用に対する態度（単一回答）

次に、問3で再生水の安全性に関する情報を提供し、改めて再生水に対する回答者の反応を見た。図 2-8 は消費者の野菜購入意欲を示しているが、再生水の事業説明のみを行った後の反応と比べると、「積極的に買いたい」、「再生水かどうかは関係ない」と答えた人の割合がそれぞれ2ポイント、約10ポイント上昇し、明らかに安全性に関する情報が消費者に安心を与えていていることがわかる。これに対して、「何とも言えない」と回答した人の割合が約9ポイント減少していることから、この「何とも言えない」と回答した人が、再生水の安全性についての情報を得て、野菜購入に関する態度を示すことができたものと理解できる。

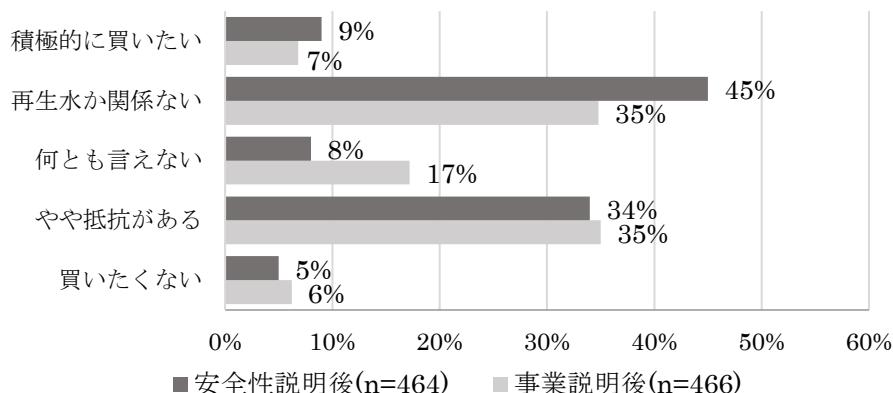


図 2-8 安全性の情報提供後における、消費者の野菜購入意欲（単一回答）

図 2-9 に示した、再生水の農業利用に対する態度も、賛成意見が 1 割程増加し、安全性の説明によって再生水を農業に利用することに対する市民の不安が弱まったと考えられる。

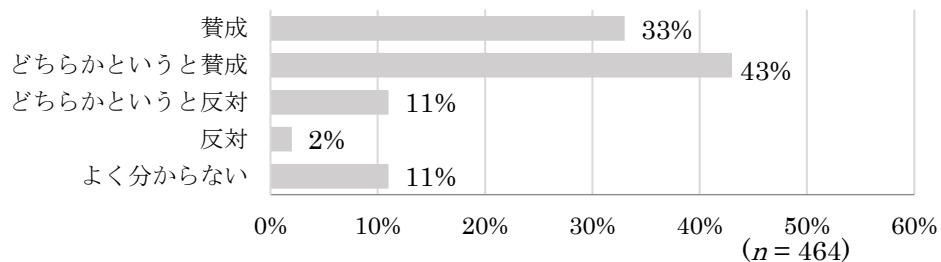


図 2-9 安全性の情報提供後における、再生水の農業利用に対する態度（単一回答）

しかし、その一方で、図 2-8において、再生水野菜の購入に「やや抵抗がある」「買いたくない」と回答した人の割合が安全性の情報提供前後では、ほとんど変化していない。ということは、今回与えた安全性の情報は、こうした人たちに安心をもたらすものではなかったということになる。

それでは、問 3 で与えた再生水の情報は、どんな点が安心を与え、どこが不足していたのであろうか。まず、消費者が最も安心を感じた情報を单一回答で聞いた（図 2-10）。最も安心を感じた情報として、約 4 割の回答者が「化学物質」に関する情報だと答えた。続いて「厳しい基準での管理」「定期的な検査」と続いた。

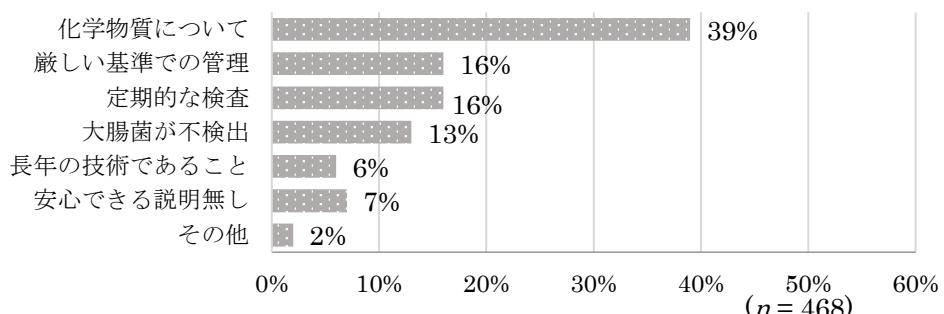


図 2-10 消費者が最も安心を感じた情報の回答者割合（単一回答）

さらに、情報としてもっと詳しく聞きたいと思った情報は何かという聞き方で、より詳しく聞きたいたい情報を複数回答形式にて聞いた（図 2-11）。すると約 3 割の回答者が「長期にかけて体に蓄積する物質が含まれていないか（蓄積性物質）」³について詳しく聞きたいと答え、その後に「管理体制」「想

³ ここで言う「蓄積する物質」という言葉は、アンケートの他の箇所で使っている「化学物質」という表現と同義で使っている。アンケートでは、回答ができるだけ普段使っている言葉で質問文や選択肢を与えなければならない。FGI では、「化学物質」も「蓄積性物質」もいずれもが「蓄積性化学物質」の意味で使われていたため、調査票でどちらを使用するか迷い「化学物質」に統一したつもりだったが、この箇所だけ「蓄積する物質」と表現してしまった。

定外の事故」と続いた。これら 2 つの質問への回答は、相矛盾するようにも読めるが、要は、消費者の最大の関心が蓄積性化学物質と管理体制にあるということである。そのうえで、今回与えた説明は、人によっては安心を与え、人によってはそうではない、あるいは、ある程度安心できたがまだ不足しているということであろう。

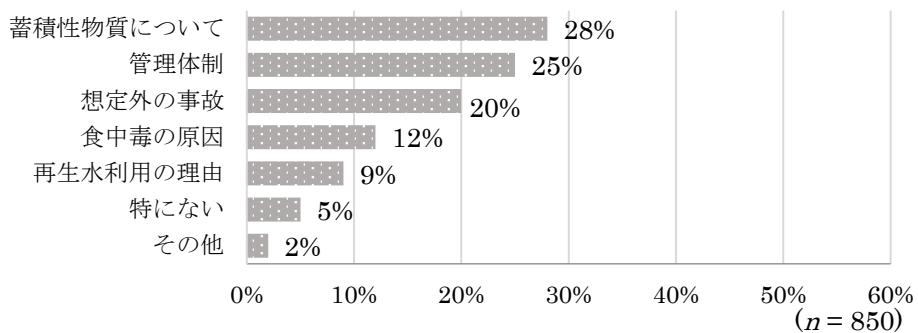


図 2-11 より詳しく聞きたい情報の回答者割合（複数回答）

前述したとおり、FGIにおいてもリスクが高いとされている大腸菌等のウイルスに対する不安よりも洗剤や環境ホルモン等の化学物質に対する不安の方が真っ先に挙げられている。Slovic (1987) は、一般の人々は、専門家が行うような確率論に沿ったリスク評価とは別の「2つの因子」に基づいて問題となるリスクを認知していると主張する。その因子とは「恐ろしさ」因子と「未知性」因子である。コントロールが困難で、世界的惨事をもたらし、将来世代へ悪影響を与えるようなリスクは「恐ろしさ」が高いと評価され、目に見えない、後れて影響ができる、新しくて、科学的によく分かっていないリスクは「未知性」が高いと評される。このいずれか、あるいは両方が高いと評価されたリスクに対する一般の人の反応は、リスクの専門家が考えるよりも敏感になると言われる。再生水という「新しい」技術で生成される水に含まれる「目に見えない」「後になってわかる」自分で「コントロールできない」蓄積性化学物質に消費者が敏感になることはこうした知見からも納得できる。

また、アスベストや予防接種・ワクチンなどに関連して、それまで安全であると認められていたものが、突然危険とされたり、食品流通業者の不正などもありリスク管理体制が崩れたり、近年、安全基準やリスク管理に関する消費者の信頼は揺らいでいる。厳しい基準で定期的に検査していると一定の安心を与えるものの、それが保証される管理体制や想定外の事故への対処がどうなっているかは、沖縄に限らず、今の日本の消費者が一様に感じている問題なのかもしれない。

続いて、再生水の必要性や意義に関する情報を提供した後の、回答者の態度の変化を見た。沖縄県の水資源の確保やサンゴ礁の保全、さらに地産地消の推進に役立つことを説明した結果、消費者の野菜購入意欲の分布は、「積極的に買いたい」と答えた人が 9%から 14%へと増加し、「再生水かどうかは関係ない」と回答した人と合わせて、再生水野菜の購入意欲を示した人が約 6 割へと上昇した。さらに「やや抵抗がある」と答えた人を 7%減らした（図 2-12）。

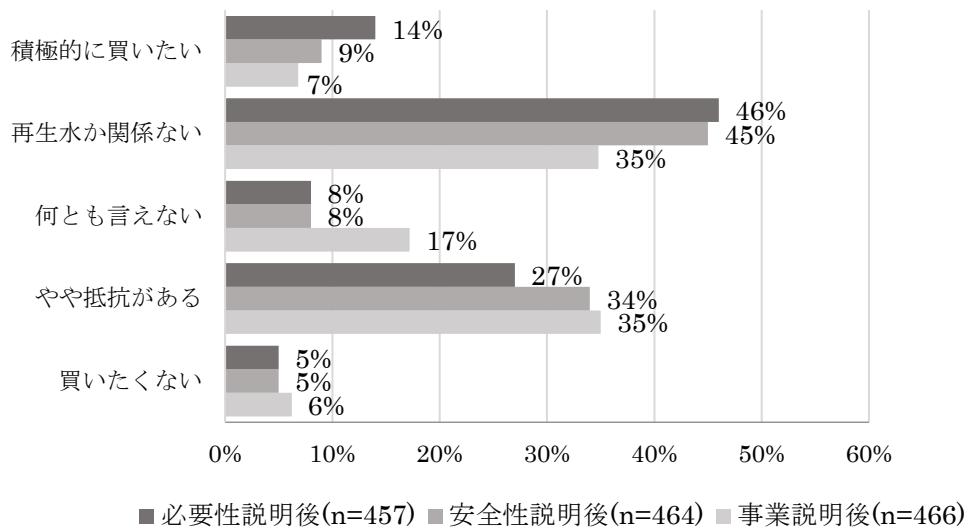


図 2・12 必要性や意義の情報提供後における、消費者の野菜購入意欲（単一回答）

さらに図 2・13 は、再生水事業に対する態度を表しており、図 2・6 と比較すると必要性を認める人が約 8 割から 9 割へと增加了。再生水の農業利用に対する態度（図 2・14）も、図 2・9 と比較すると賛成が 4 ポイント増加し、反対が 5 ポイント減少した結果となり、本調査で提示した全ての情報によって、回答者の約 9 割は再生水事業や再生水の農業利用に対しては賛成意見になることがわかった。

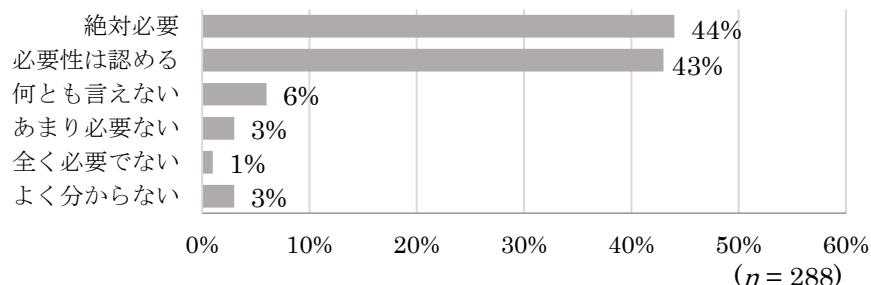


図 2・13 必要性や意義の情報提供後における、再生水の必要性に対する態度（単一回答）

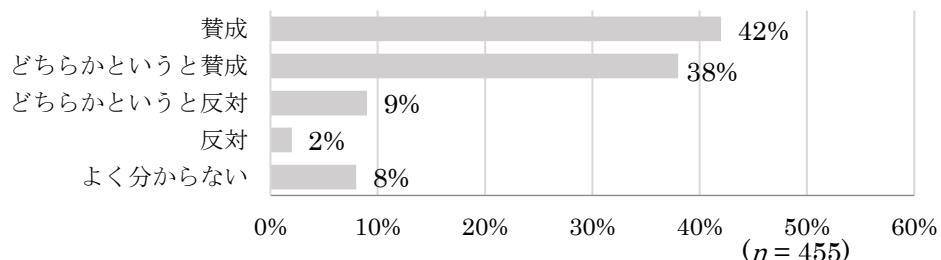


図 2・14 必要性や意義の情報提供後における、再生水の農業利用に対する態度（単一回答）

大南他（2012）は保存料に関するリスク情報・ベネフィット情報の提供が消費者行動に与える影響について調べている。この調査では、リスク管理に関する情報を提示するだけでは、保存料に対する消費者のリスク認知にあまり影響は与えないが、ベネフィット情報の提示は、消費者のリスク認知に影響を与え、それが消費者行動をも変化させると結論づけた。FGIにおいて、再生水のメリットに関

する情報は市民の再生水に対する意見を肯定的なものとした。さらに本調査においても、再生水の必要性や意義に関する情報は、野菜を「積極的に」買いたいというより実際の購買行動を起こすと考えられる回答の割合を増加させた。再生水のリスクコミュニケーションにおいて、リスク管理や安全性に関する情報だけでなく、再生水の便益や意義を伝えることは重要であろう。

それでも、その一方で、全ての情報提示後も、「何とも言えない」「やや抵抗がある」「買いたくない」と回答した人が約4割存在し、かなりの割合の人の懸念が払拭されなかつたことも留意すべきである。

第4項 潜在クラス分析による回答パターンの抽出

単純集計結果から、3種類の情報提供によって、消費者の購買意欲や再生水事業に対する態度が変化するであろうことがわかった。しかし、これはあくまで集計された数値の変化から推測したもので、回答者個々人の変化のパターンを直接観察したものではない。ここでは、潜在クラス分析を用いて、回答者の再生水に対する変化パターンを把握する。

潜在クラス分析 (Latent Class Analysis、以下 LCA) 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、クラスごとの多変量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。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、回答者をそのいずれかに類型化することができる。

すなわち、回答者 i が、クラス $r \in \{1, \dots, R\}$ に属している場合、質問 $j \in \{1, \dots, J\}$ で選択肢 $k \in \{1, \dots, K_j\}$ を選択すると期待される確率が π_{rjk} とする。 Y_{ijk} を、回答者 i が、実際に質問 j で選択肢 k を選択した場合に 1、選択しなかった場合に 0 をとる変数とすると、回答者 i についての尤度関数は、次で与えられる。

$$\Pr(Y_i|\pi, p) = \sum_{r=1}^R p_r \prod_{j=1}^J \prod_{k=1}^{K_j} (\pi_{rjk})^{Y_{ijk}} \quad \text{式(1)}$$

ただし、 p_r は、各クラスの構成比で、 $\sum_r p_r = 1$ である。

LCA は、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や多変量の扱いに強い。個々人の反応パターンの関連に焦点があてられる分析方法であり、個人志向的アプローチとも呼ばれる (Collins & Lanza, 2010)。LCA は因子分析と同じく潜在構造分析という枠組みで分類される。因子分析は、複数の連續変数の背後にある連続的な概念を抽出するが、潜在クラス分析は複数のカテゴリカルな顕在変数に対する異なるパターンの反応を潜在クラスとして抽出できるという違いがある (藤原他, 2012)。ただし、LCA の難点として、クラス数をモデル内で決定できない。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しており、本稿もこれに従った。

表 2-6 は、再生水事業や野菜購入に対する態度に関する質問への回答パターンを、LCA を用いて分類した結果である。ただし、ここで行った LCA は、やや特殊な推定手順をとった。再生水を利用して生産された野菜への購買意欲に関する質問（問 8、問 15、問 19）への回答を、どちらかというと

「買う」側か「買わない」側かに二分して、いずれかに 0, 1 のデータを与えて分析した。調査票では、「積極的に買いたい」「再生水かどうかは関係ない」「何とも言えない」「やや抵抗がある」「買いたくない」の 5 つの選択肢を与えており、どこで 2 分するかは検討の余地がある。そこで、「積極的に買いたい」と「再生水かどうかは関係ない」を「再生水利用の野菜を買いたい・関係なく買う」グループとしてまとめ、このグループが「買う」側として 1 を与え、その他を「買わない」グループと考え 0 を与えるという変数変換を行った。しかし、むしろ「やや抵抗がある」または「買いたくない」人たちに特徴があることもあるので、この人たちに 1 を与え、その他を 0 とする変数も作成した。さらにはつきりと「買いたくない」と意思表示した人たちに特徴があるかもしれない、この人たちを 1 として、その他の人を 0 とする変数も作成した。

以上のように一つの質問への回答から、3 つの変数を作成して、そのまま推定を行っている。式(1)にあるように、推定に用いる尤度関数は、各回答の単純な積であるから、こうした処理がされた質問への回答が、この場合 3 倍に加重されることになる。本来ならその分の調整が必要になる場合もあるが、分析者が注目したい質問に加重を与えて回答パターンを抽出することは必ずしも不自然ではない。この場合、再生水を利用して栽培した野菜への購買意欲の変化が最大の関心事であるので、この質問への回答が加重されて推定されていることになり都合がよいので、そのまま分析をすすめた。

表 2-6 再生水事業への賛否や野菜購入意欲態度による潜在クラス分析の結果

クラス名	Class 1	Class 2	Class 3	Class 4	Class 5	Class 6	Class 7	Class 8	Class 9	Class 10
各クラスに分類された回答者数 (N=471)	169	70	10	34	16	63	60	26	20	
<事業概要の説明>										
問6.再生水事業は積極的に進める	0.92	0.34	0.00	0.44	0.75	0.32	0.05	0.04	0.00	
問8.再生水利用の野菜を買いたい・関係なく買う	1.00	0.14	0.30	0.06	0.31	0.00	0.00	0.15	0.00	
問8.再生水利用の野菜は買いたくない・抵抗がある	0.00	0.43	0.10	0.71	0.31	0.83	0.97	0.19	0.95	
問8.再生水利用の野菜は買いたくない	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.17	0.00	0.85	
問9.再生水は絶対必要・必要性は認める	0.99	0.67	0.50	0.76	0.94	0.84	0.38	0.23	0.15	
問10.再生水の農業利用に賛成・どちらかというと賛成	0.98	0.54	0.10	0.71	0.94	0.86	0.10	0.00	0.00	
<再生水の安全性の説明>										
問11.安全性についてとても安心・ある程度安心	0.95	1.00	0.80	0.79	0.88	0.71	0.27	0.27	0.05	
問15.再生水利用の野菜を買いたい・関係なく買う	0.98	0.97	1.00	0.00	0.31	0.00	0.02	0.00	0.00	
問15.再生水利用の野菜は買いたくない・抵抗がある	0.00	0.00	0.00	1.00	0.19	1.00	0.92	0.27	0.90	
問15.再生水利用の野菜は買いたくない	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.03	0.04	0.75	
問16.再生水農業利用に賛成・どちらかというと賛成	0.98	0.99	0.20	0.85	0.81	0.98	0.15	0.04	0.05	
<再生水のメリットの説明>										
問17.再生水は絶対必要・ある程度必要	0.98	0.96	0.80	1.00	0.75	0.97	0.65	0.27	0.15	
問19.再生水利用の野菜を買いたい・関係なく買う	0.99	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	
問19.再生水利用の野菜は買いたくない・抵抗がある	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	1.00	0.95	0.15	1.00	
問19.再生水利用の野菜は買いたくない	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.04	1.00	
問20.再生水の農業利用に賛成・どちらかというと賛成	0.99	1.00	0.20	0.97	0.75	1.00	0.32	0.04	0.00	

分析対象とした質問に全て回答している 471 人の回答を解析して、10 の回答パターンを得た。表体は、表頭の各クラスに属す（確率が最も高い）人が表側に対してあてはまる人の割合である。再生水に対して積極的であるほど濃い色の背景色で、消極的であるほど淡い色の背景色となっている。

Class1 は、再生水の利用に対してほとんど抵抗のない人たちで、この人たちが 471 人中 169 人を占め、最大のグループとなっている。

Class2 は、再生水の事業説明後には、疑問や抵抗感を感じていたが、安全性について説明した後は気にならなくなったグループで、このグループに属する人が 70 人と 2 番目に多い。ただし、このグループが最初の事業説明時点ではじめていた懸念や抵抗感も、積極的に「買いたくない」というものではなく、「何とも言えない」「やや抵抗がある」という程度である。

Class4 は、事業説明後も、安全性説明後も、「何とも言えない」「やや抵抗がある」と回答していたが、再生水の意義や必要性について説明した後に再生水利用の野菜を「買いたい」「再生水かどうかは関係ない」に変化したグループで、34 人がこのグループに属する。

Class7 は、情報を与えても最後まで「何とも言えない」「やや抵抗がある」と回答したグループで、471 人中 63 人がこのグループに属する。このグループは、初めから再生水の必要性は認めており、安全性の説明後にはある程度安心はしているが、抵抗感が払拭できなかった。

ほぼ同じ傾向の回答をしているグループとして Class8 の 60 人がいる。このグループと Class7 との違いは、再生水の必要性にも疑問を持ち、再生水の農業利用にも消極的である点である。ただし、再生水の必要性については、再生水の意義の説明後は認めるようになった人も多かった。また、Class9 も Class8 とほぼ同様の傾向だが、再生水利用の野菜の購入について「やや抵抗がある」ではなく、「何とも言えない」と回答した人が多い。

Class10 は、20 人と少ないが、最初から最後まで再生水利用の野菜を「買いたくない」と答えた人で、情報を与えても、再生水の必要性や安全性に対して低い評価をしている。

その他は、小数グループで、以上のクラスの中間的な傾向か、その回答がやや不可解なものが分類されている。Class3 の 10 名は、Class2 と同じ傾向だが、なぜか再生水の農業利用だけに抵抗感が残ったグループである。Class6 の 16 名は、Class1 と Class7 との中間的な傾向である。

以上から、再生水利用の野菜への消費者の抵抗感は、ほとんどない人も相当数いるが、なんとなく気持ち悪い、よくわからないという程度で消極的な人も多数いることがわかる。その大半は、安全性や再生水の意義を説明すると、安心するが、最後まで疑問や抵抗感を感じる人もいる。それでも、積極的に「買いたくない」という人は少なく、あくまで「何とも言えない」「やや抵抗がある」というものである。

第5項 再生水利用野菜に対する購入意思による再グループ化

LCA による回答パターンの抽出は、典型的なパターンだけでなく、やや不可解なパターンも抽出され興味深いが、この結果をもって、農家や行政、消費者など、再生水に関係する人とコミュニケーション

ヨンをとるには、やや複雑で説明も煩雑なものとなる。LCA から得られた知見を活かしながら、もう少し明快で単純な回答者の分類方法はないだろうか。

表 2-6 の結果は、再生水事業の必要性に関する意見が、比較的多くの人で肯定的であるのに対して、野菜の購入意思では回答が大きく分かれることが再確認できた。事業の必要性という一般的な事項に対する態度より、自分や家族が口にするものの選択の方が、回答者の本音に近い意見なのかもしれない。また、野菜の選択の購入意思は、わずかの例外を除いて、情報を与えるたびに、購入に抵抗を示さない人の数が増えていくという一方向的な傾向も確認できた。

こうした傾向をよりわかりやすく表すために、表 2-7 に示すように、再生水利用の野菜に対する購入意思の変化のパターンの違いで、回答を 5 つのグループに再分類してみた。

表 2-7 再生水利用野菜の購入意思の変化パターンによる回答者の再分類

回答パターンの呼称	再生水を利用した野菜の購入意思			回答者数(構成比)	
	(1) 事業説明後	(2) 安全性説明後	(3) 必要性説明後	N=471	(100.0%)
(ア) 気にならない	買いたい／ 気にしない	買いたい／ 気にしない	買いたい／ 気にしない	183	(38.9%)
(イ) リスコミで買う	何とも言えない／ やや抵抗がある	買いたい／ 気にしない	買いたい／ 気にしない	71	(15.1%)
(ウ) サンゴで買う	何とも言えない／ やや抵抗がある	何とも言えない／ やや抵抗がある	買いたい／ 気にしない	35	(7.4%)
(エ) やや気になる	何とも言えない／ やや抵抗がある	何とも言えない／ やや抵抗がある	何とも言えない／ やや抵抗がある	147	(31.2%)
(オ) 買わない	買いたくない	買いたくない	買いたくない	22	(4.7%)
その他	—	—	—	13	(2.8%)

注) 「何とも言えない／やや抵抗がある」には各類型のうち 5%未満の「買いたくない」を含む場合がある。
「買わない」には 15%未満の「何とも言えない／やや抵抗がある」を含む場合がある。

グループ (ア) は、はじめの事業説明だけで再生水野菜を「積極的に買いたい」「再生水かどうか気にしない」と回答し、その後も一貫して同じ回答をした消費者である。以下、この類型を「気にならない」グループと呼ぶ。

グループ (イ) は、はじめの事業説明後には「何とも言えない」または「やや抵抗がある」と回答していたが、安全性の説明後には、「買いたい」または「再生水かどうか気にしない」という態度に転じた回答者で、これを「リスコミで買う」グループと呼ぶことにする。

グループ (ウ) は、再生水が生活用水も含む沖縄の水資源に必要なことや、サンゴ礁の保全に役立つといった意義の説明を加えたことで、最終的に「買いたい」または「再生水かどうか気にしない」という態度に転じた回答者である。これを「サンゴで買う」グループと呼ぶ。

グループ (エ) は、安全性や必要性・意義の情報を与えた後にも野菜の購入意思は示さなかつた、最終的に「何とも言えない」または「やや抵抗がある」と答えた回答者をこれに分類している。このグループは、いずれかの段階で、若干名 (このグループのうちの 5%未満) が「買いたくない」にぶれているが、そのほかの大多数は、ほぼ一貫して「何とも言えない」または「やや抵抗がある」と回答している。これは「やや気になる」グループと呼ぶ。

グループ（オ）は、最終的に「買いたくない」と回答したかどうかで分類した。このグループは、いずれかの段階で「何とも言えない」「やや抵抗がある」と回答した者も15%を上限として存在するものの、ほとんどが一貫して「買いたくない」と回答している。このグループは「買わない」グループと呼ぶ。

このうち、(ア)「気にならない」グループが最も多く回答者471名のうちの38.9%を占める。また、15.1%が(イ)「リスコミで買う」グループ、7.4%が(ウ)「サンゴで買う」グループだった。これに對して、最後まで購入に抵抗感を示した(エ)「やや気になる」グループが31.2%存在したが、積極的に購入を拒否した(オ)「買わない」グループは、4.7%と少數派であった。

LCAによる確率的な分類と違つて、画一的な基準による分類であるが、大多数の回答者をこの分類でグループ化することに成功した。この分類にあてはまらない回答者は13名で、全体の2.8%に留まった。

それでは、この5つのグループが、それぞれどういう人たちか、その属性が気になるところであるが、性別や年齢、職業別に見ても、それぞれの大きな特徴や傾向というものを捉えることはできなかった。

その中であえて指摘すれば、性別による偏りが若干確認できる(図2-15)。もともと今回は、男性の回答者の比率が63.1%と高いが、(ア)「気にならない」グループは74%が男性で、そのほかのグループは比較的女性の割合が、若干ではあるが、相対的に高くなっている。それでも、(エ)「やや気になる」グループも(オ)「買わない」グループも男性の割合も高く、女性が安全性に敏感であるという当初の予想からすると意外な結果であった。

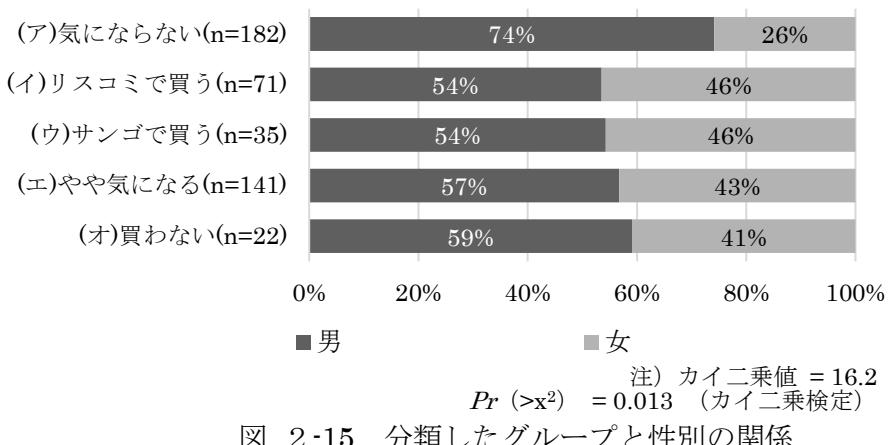


図2-15 分類したグループと性別の関係

年齢については、10歳ごとに聞いており、いろいろな年代で区切って、傾向を観察したが、年代による各グループの特徴は確認できなかった(図2-16)

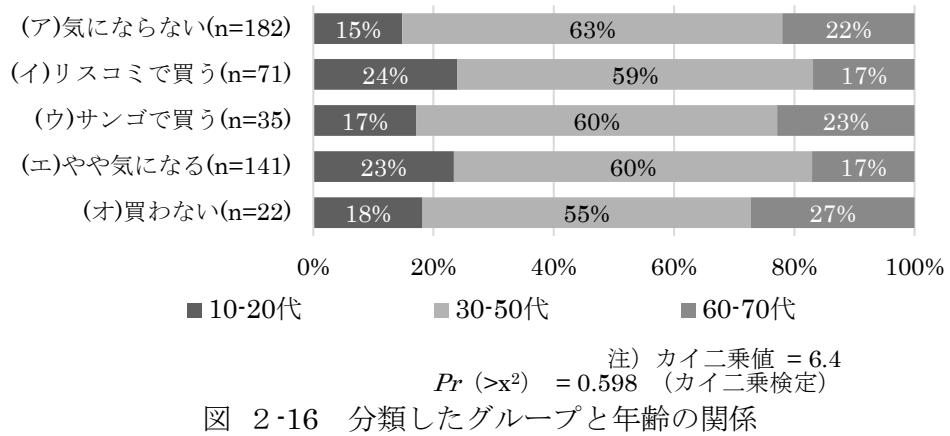


図 2-16 分類したグループと年齢の関係

さらに、職業による各グループの構成比にも特徴は見られず、主婦・パートは安全性に敏感であろうと予想して行ったクロス集計も有意な差はみられなかった。主婦だけを取り出すと、回答者数が少なくなるので、(ア) (イ) (ウ) の最終的に購入意思を示したグループと (エ) (オ) の最終的に購入意思を示さなかったグループに統合して傾向をみるなどの工夫も加えたが、やはりその特徴は見られなかった (図 2-17)。

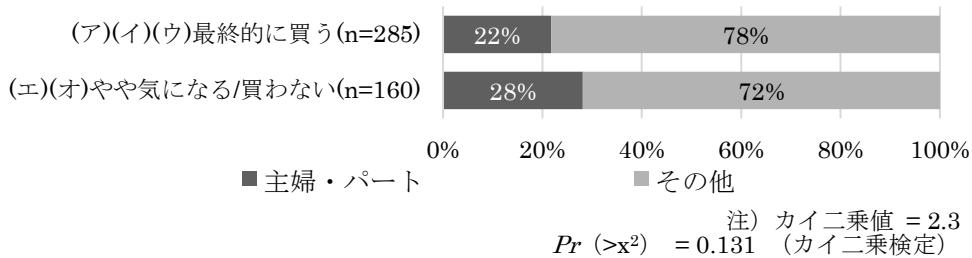


図 2-17 分類したグループと職業との関係

このように性別や年齢といった属性と 5 つのグループの間には大きな傾向は見られなかった。そこで、次にこの 5 つのグループと、回答者の水や環境に対する態度により分類したグループの関連を調べてみることにした。提示した 3 種類の説明において、最後に提示した再生水の便益や意義の説明では、再生水が将来の水不足を解決するといった持続可能性にまつわることや、川や海の生き物を守るといった環境保全に関するものがほとんどであった。そのため、(ウ) のサンゴで買うグループには、より環境意識の高い人達が属されるのではないかと推察されたからである。

水や環境に対する態度によるグループ分けは、表 2-6 に示した購入意欲態度による分類と同じように潜在クラス分析を用いて行った (表 2-8)。表 2-8 では、水使用時と排水時に関する質問 (問 4、問 5) と環境への意識に対する質問 (問 26) の回答において「はい」に 1、「いいえ」に 0 のデータを与えて分析した。解析の結果、4 つの回答パターンを得て、水や環境に対する意識が高いグループから順に、「雨水・コンポスト」グループ、「節水・排水」グループ、「人並の対応」グループ、「無関心」グループと呼称を付けた。

表 2-8 水資源や環境に対する態度による潜在クラス分析の結果

クラス名	1.雨水・コンポスト	2.節水・排水	3.人並の対応	4.無関心
各クラスに分類された回答者数 (N=471)	38	91	197	123
水使用時に対する問				
問4-1.水はこまめに止める	1.00	0.98	0.94	0.53
問4-2.洗濯に風呂の残り湯を使う	0.29	0.41	0.04	0.06
問4-3.水を細くして使う	0.05	0.47	0.23	0.10
問4-4.節水機器を使う	0.34	0.45	0.20	0.11
問4-5.雨水を使う	0.66	0.21	0.16	0.02
排水時に対する問				
問5-1.皿の汚れを取ってから洗う	0.66	0.87	0.50	0.23
問5-2.油は流さない	0.34	1.00	0.48	0.13
問5-3.合成洗剤は使わない	0.00	0.19	0.06	0.03
問5-4.とぎ汁は再利用する	0.45	0.33	0.02	0.07
環境への意識に対する問				
問26-1.電気はこまめに消す	0.97	0.93	0.93	0.42
問26-2.冷暖房の調節をする	0.47	0.86	0.63	0.23
問26-3.節水をする	0.87	0.96	0.64	0.17
問26-4.古紙はリサイクルする	0.79	0.79	0.48	0.12
問26-5.アイドリングストップをする	0.32	0.24	0.15	0.12
問26-6.マイバッグを持参する	0.82	0.92	0.61	0.18
問26-9.生ゴミは堆肥化して利用する	0.76	0.18	0.00	0.02

「雨水・コンポスト」グループは、水使用や排水、環境に対する意識が高いグループの1つで、他のグループと比較して、雨水の利用や堆肥化した生ゴミを利用すると答える確率が高いことに特徴があった。このグループに属する人は38人と最も少なかった。

「節水・排水」グループは、雨水や生ゴミを生活に利用することは少ないが、普段から節水や排水に比較的高い意識を持つグループで、このグループに属する人は91人と3番目に多かった。

「人並の対応」グループは、前に述べた2つのグループよりは意識が低いが、水はこまめに止める、電気はこまめに消す等、水や環境に対し簡単にできる項目の回答確率は高いグループである。このグループに属する人は、197人と最も多かった。

「無関心」グループは、水使用や排水、環境に対する意識が最も低いグループで特に、水の排水や環境に対する意識が低いグループである。このグループに属する人は、123人と2番目に多かった。

図2-18は、野菜購入意思の変化パターンで分類した5グループと、水資源や環境に対する態度で分類されたグループの関連を示したものである。その結果、前述した推測とは異なり、(ウ)サンゴで買うグループでは、環境意識が比較的高かった「雨水・コンポスト」グループ、「節水・排水」グループの構成比が、顕著に高くはないことがわかった。

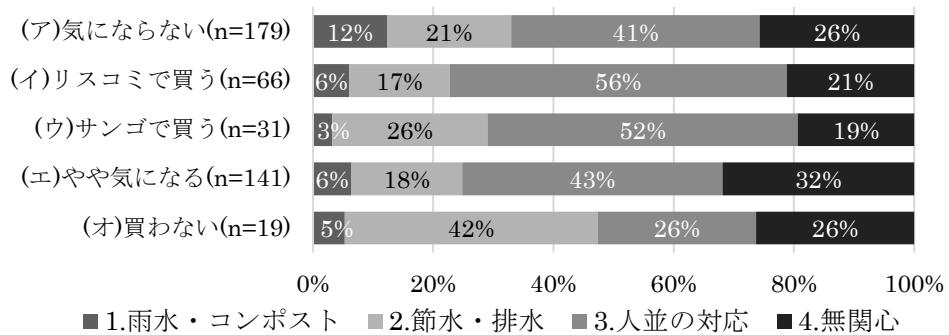


図 2-18 野菜購入意欲の変化パターンと水や環境に対する意識との関係

一方、(ア) 気にならないグループには、「雨水・コンポスト」グループの構成比が高いことがわかった。普段から生活に、雨水や、生ゴミを堆肥化させたコンポストを利用している人々にとっては、農業に下水からできた再生水を利用する事にも、あまり嫌悪感はないのではないか、と推察できた。

面白いことに、(エ) やや気になるグループには、水や環境に対する意識が低い、「無関心」グループが比較的多かった。やや気になるグループには、沖縄の水の現状や環境に危機感をあまり持たない人が多く、そのために、再生水事業の便益や必要性の情報が、彼らにあまり響かなかつたり、再生水を利用する理由が分からずにいたりしたのかもしれない。

そもそも、FGIにおいても、参加者の水資源に対する理解や節水意識はそれほど高くなかった。図 2-19 は今回の調査で分かった糸満市民の水使用時に心がけていること、図 2-20 は、排水時に心がけている項目の単純集計結果を示している。比較のために、図 2-21 に内閣府が全国民を対象に調査した節水行為の実施状況を示している。内閣府の調査では、蛇口をこまめに止めていると答えた割合が 8 割近くであったのに対し、糸満市民への調査では約 5 割にとどまった。その他の項目においてもわずかながら糸満市民の方が節水に対する意識が低いように見える。下水を再利用した再生水を市民に受容させる為には、市民の水に対する意識そのものを全国レベルまで向上させていく、限りある水資源の状況を理解してもらうことも重要であろう。

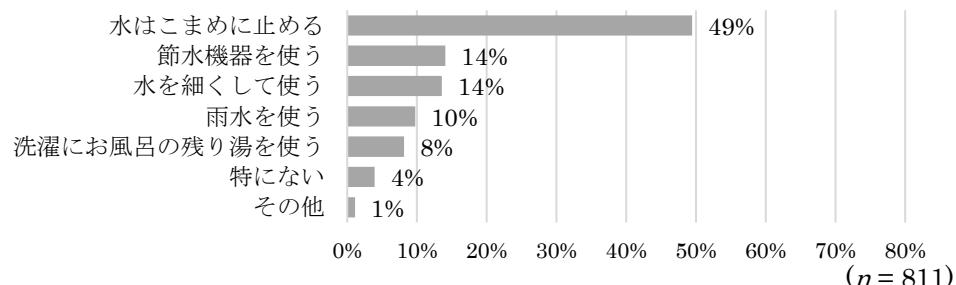


図 2-19 節水に取り組んでいる項目の回答者割合（複数回答）

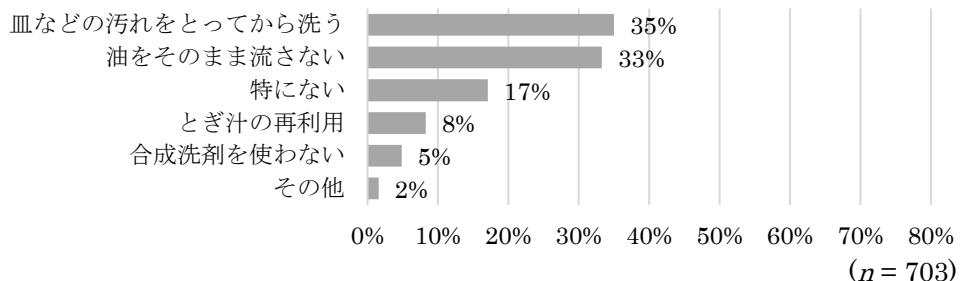
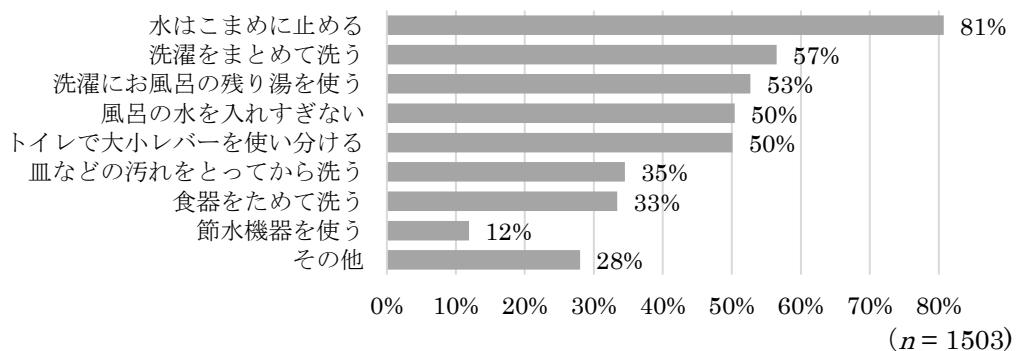


図 2-20 排水時に配慮する項目の回答者割合（複数回答）



出所) 内閣府政府広報室 (2010) より筆者修正の上、転載

図 2-21 水の使用・排水に関する内閣府調査の結果（複数回答）

第6項 野菜の購入意思に対する情報提供の効果の考察

少し脱線したが、結局のところ表 2-7 で再分類したグループの特徴を、年齢や職業といった属性や、水資源や環境に対する意識の違いから、結論づけることは難しかった。そこで野菜の購入意思の変化パターンで分類された各グループの特徴把握は諦め、各グループはどういった情報により、野菜購入に対する意思が変化した、もしくはしなかったのか、グループ間のリスク認知を比較した。

図 2-24 は、安全性の情報で態度を好転させた、(イ) リスコミで買うグループの再生水へ安心を感じた情報の回答分布を示している。「化学物質」「定期的な検査」「厳しい管理基準」の3項目に回答が集まった。このことから、リスコミで買うグループは、そうした情報によって野菜購入に対する態度を好転させた可能性が高いことが示唆された。一方で、再生水の技術者が腐心する「大腸菌や食中毒」の情報に安心を感じる人は相対的に少なかった。

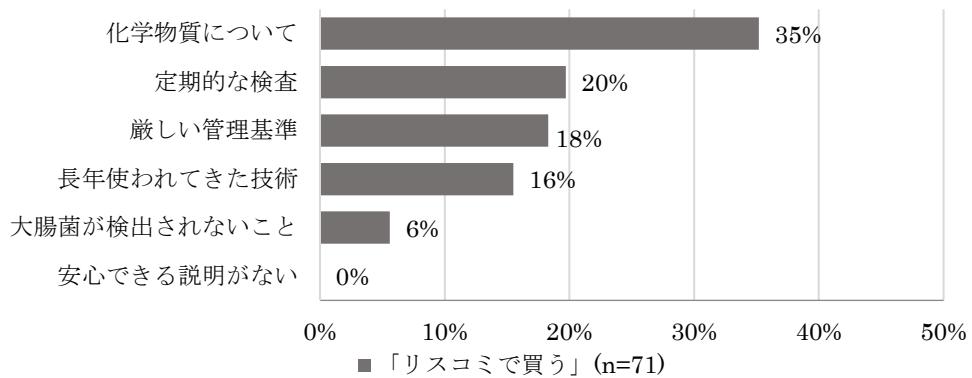


図 2-22 再生水へ安心を感じる情報の回答者割合（単一回答）

一方で、図 2-23 は、一貫して態度を変えなかった（エ）やや気になるグループの、再生水に関してより詳しく聞きたい情報（不安を感じた情報）の回答分布を示している。先程のリスクで買うグループが安心した情報と同じく、「蓄積性化学物質」や「管理体制」が上位に上がり、これらの項目はそもそも市民の関心が高い項目であることが示唆された。また、やや気になるグループは、アンケートで比較的詳細に説明した、食中毒の情報に関して、約 3 割の回答者が未だにより詳しく聞きたいと答えていた。彼らはアンケートで提示した情報ではまだ説明が足りない、納得がいかない、と考え、再生水野菜に対する不安や懸念が払拭されず、全ての情報を提示しても、購買意欲が増加しなかったと考えられる。

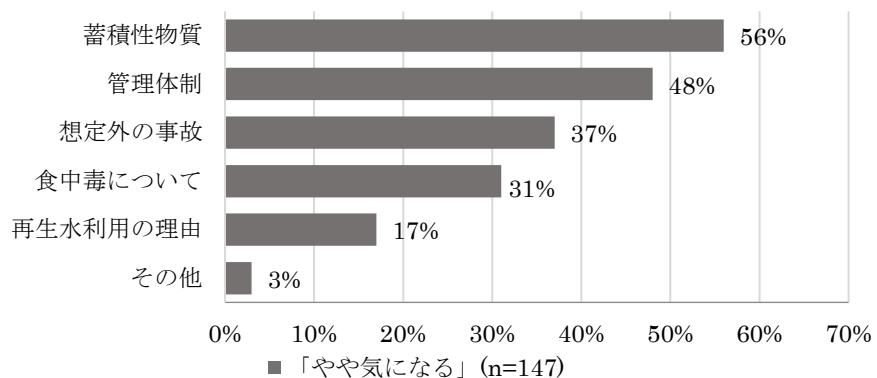


図 2-23 より詳しく聞きたいと思う情報の回答者割合（複数回答）

ここまで、（イ）リスクで買うグループが安心を感じた情報と（エ）やや気になるグループが不安を感じた情報をそれぞれ見てきたが、市民が安心や不安を感じた情報は、グループごとにどのような特徴の違いがあるのだろうか。

実は、グループ間で、安心や不安を感じた情報の回答に、大きな特徴の違いはみられないことが分かっている。図 2-24 は、（イ）リスクで買うグループと（エ）やや気になるグループの安心を感じる情報の回答を比較したものである。両グループともに、「化学物質」や「厳しい管理基準」等、多くの回答を集めた項目に、同程度の割合の回答者が安心を感じると答えており、回答の傾向が類似していることがわかる。

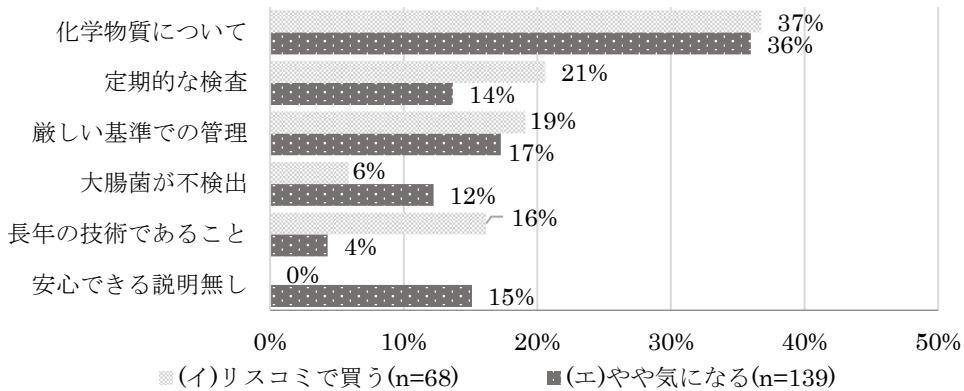


図 2-24 グループ別の再生水へ安心を感じる情報の回答者割合（単一回答）

さらに、より詳しく聞きたい情報を（ア）気にならないグループと（イ）リスコムで買うグループを統合した回答者群と、（エ）やや気になるグループとで比較した図 2-25においても、両グループともに「蓄積性化学物質」や「管理体制」「想定外の事故」といった上位的回答に、同程度の回答者が、より詳しく聞きたいと答えていている。

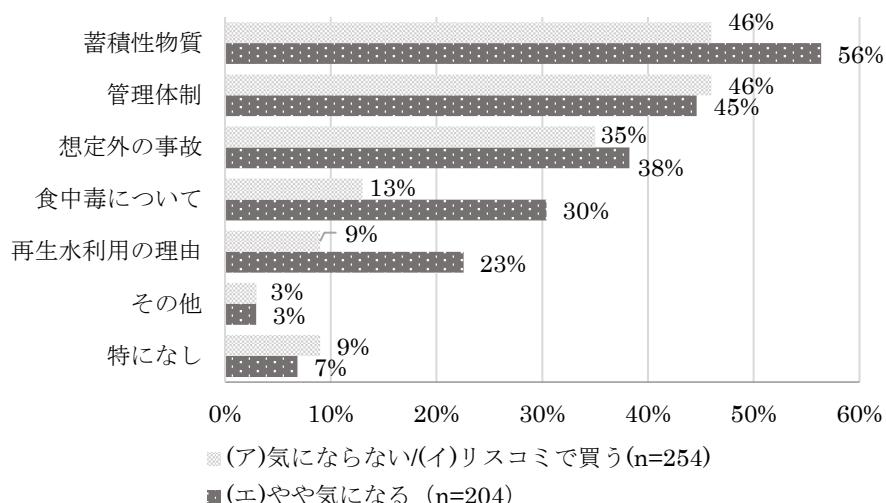


図 2-25 グループ別により詳しく聞きたい情報の回答者割合（複数回答）

このことから、最終的な野菜購入意欲は違うものの、安心を少なからず感じた人（リスコムで買うグループ）もある程度の不安は感じていたり、反対に、一貫して態度を転じなかつたやや気になる人も、ある程度は再生水に安心を感じていることがわかる。この点を考慮すると、消費者は確固たる安心感や不安から購買意欲を示したわけではなく、消費者が最終的に示した購買意欲は、心理的に微妙な差によるものであったことが示唆される。

このように消費者の購買態度がはっきりしなかったのは、今回アンケートで提示した情報だけでは、消費者が再生水を理解するのに乏しかつたり、未だ再生水に対するイメージができていなかつたりするためだと考えられる。そのため、再生水を利用した農作物に関するリスクコミュニケーションにおいては、まず市民に再生水に馴染みをもってもらい、再生水とは一体どんなものなのか、必要最低限

の知識とイメージを持つてもらうことが、リスクコミュニケーションの第一歩であるだろう。

あえて、リスコミで買うグループとやや気になるグループの回答の違いに焦点をあてるならば、図2-24において、「長年の技術」と「大腸菌が不検出である」という情報に対する回答率の違いが着目できる。リスコミで買うグループは、15%の回答者が「長年の技術」に安心したと答えたが、やや気になるグループは4%の回答者に留まった。「長年の技術」に関する情報は、前述した Slovic が唱えた「未知性」因子を和らげる情報であり、リスコミで買うグループの人は、アンケートに記載した簡単な安全性の情報だけで、こうした再生水の「未知性」が下がり、野菜の購入意思を示すようになったと考えられた。一方、やや気になるグループは、リスコミで買うグループよりも「大腸菌が不検出である」という、定量的に示された明確な情報に、より安心を感じていた。やや気になるグループは、「他地域であるアメリカ等で再生水は長年農業に利用されている」といった別地域の情報では安心にくく、それよりも「沖縄の再生水から大腸菌は不検出である」という根拠のある事実に安心を感じようである。このことから、やや気になるグループはリスコミで買うグループより、再生水に対する懸念が強い、リスク認知に対する感度が高い人々であると考えられた。

最後に、再生水の必要性や便益の情報提供によって野菜購入意思が高まった（ウ）サンゴで買うグループと（エ）やや気になるグループの再生水の必要性を感じた情報の違いを調査し、どのような情報が両グループの差を生むか調べた。図2-26は、再生水の必要性や便益の情報を提供した後に、再生水の必要性を最も感じた項目を回答者に尋ねたもので、サンゴで買うグループとやや気になるグループの回答者割合を示している。

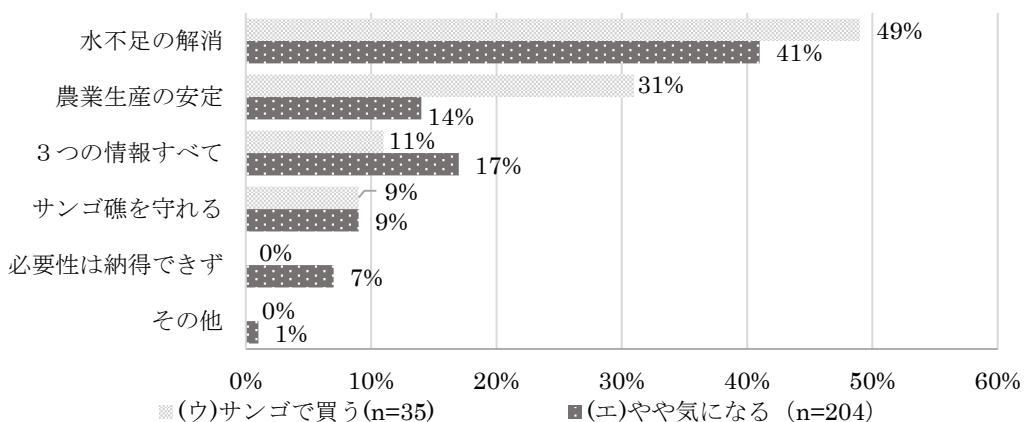


図 2-26 沖縄における再生水の必要性を感じた説明の回答者割合（単一回答）

両グループとも約半数の回答者が、再生水が将来の水不足の解消に繋がるという情報が、最も再生水の必要性を感じさせた情報であると答えており、この情報を市民に提供する有効性が窺えた。一方で、サンゴで買うグループは、再生水が農業生産の安定に繋がるという情報により、再生水の必要性を感じたと回答した人が約30%存在したのに対し、やや気になるグループでは、約半数の15%しか存在しなかった。さらに、やや気になるグループでは7%の回答者が再生水の必要性を感じる情報はなかったと答えていた。このことから、第5項で述べた通り、やや気になるグループは他グループと比較し、農業生産をはじめとした地域社会の水資源の現況について理解が乏しいと考えられた。

第4節 結論

ここまで FGI やアンケートの結果を、順を追って説明したが、結局のところ再生水の農業利用に関して、消費者にはどのようなリスクコミュニケーションを行えば良いのだろうか。筆者は以下の 3 点に留意したコミュニケーションを行うべきだと考える。

1 点目は、事業受益地となる糸満市に住む消費者や、野菜が出荷される地域の消費者へ、再生水事業そのものや再生水の農業利用について、きちんと説明する場や機会を設けることである。今回のアンケート調査では、調査票内に事業概要や安全性、再生水事業がもたらす便益について簡単な文章を記載しただけであったが、それらの情報だけでも、約 8 割の消費者が再生水野菜の購買意欲を示し、約 9 割の消費者が沖縄における再生水事業の必要性を認めた。「再生水は下水から出来ている」とだけ聞けば、消費者の懸念も高まるだろうが、必要最低限な情報だけでも伝えることが出来れば、市民は理解を示すのである。一方で、野菜の購買意欲を示さない人や再生水事業に反対する人達も一定数存在し、彼らと年齢や性別、職業等に関連が見られるわけでもなかった。つまり、主婦だから再生水野菜を購入しない、男性だから気にしないで購入する、というわけではなく、個人ごとに購入態度や再生水に対して気になる点はそれぞれであり、どの性別・所属であっても再生水野菜に抵抗のある人は一定数存在するということである。そのため、まずは属性や性別に関わらず、より多くの人に再生水事業について知ってもらう機会を設け、きちんと顔を合わせて事業について説明することが必要であろう。

2 点目は、説明時においては特に「化学／蓄積性物質」「定期的な検査」「(想定外の事故時の対応等も含めた) 管理体制」といった 3 点の情報を詳しく説明することである。アンケート結果から、これらの情報は、再生水について消費者に安心を感じさせる情報であるとともに、それだけにとどまらず、より詳しく聞きたいと思う情報でもあった。第 1 章でも述べたように、リスクコミュニケーションの基本は、関係者間でリスクについての理解と懸念を双方向的に共有することで、リスク管理者は消費者が疑問に思っている、懸念を感じている内容に、わかりやすく真摯に答え、彼らに納得してもらうことが重要である。

具体的に、蓄積性化学物質に対する不安・懸念に関しては、「再生水の水源である下水に健康に被害を及ぼすような化学物質が流入しないよう、そもそも国で排水基準に関する厳しい法律が設定されていること」や、「河川水や地下ダムと比較しても、再生水は多くの水質項目できれいであること」を伝えるべきである。「定期的な検査」に関しては、「決められた検査基準や検査結果を、ホームページ等を用いて常に市民に公表する」等、常日頃から市民が情報を入手できるようなプラットフォーム作りが不可欠だといえる。「(想定外の事故時の対応等も含めた) 管理体制」に関しては、未だ決定されていない事業主体となる組織を早急に決定し、管理を行う主体者が市民に説明会を開催するなどして管理する側の責任を市民に示す、万事の事態における対応まで記載された管理マニュアルを作成し市民に配布する、もしくはホームページに入手が容易な形で掲載する等、管理体制をきちんと構築していくことを示す必要がある。

3 点目は、リスクコミュニケーション時に、市民の「沖縄の水や自然環境に対する危機感」も同時に高めることである。そもそも、今回のアンケート回答者であった糸満市民は日本全国民と比較して、

水に対する意識が低く、再生水野菜の購入意欲を示さなかったグループも、他のグループと比較して水に対する意識が低かった。沖縄における再生水事業のメリットには、「将来予測されている沖縄県の水不足を防ぐこと」があるが、そもそも水に対する意識が低ければ、こうしたメリットの情報も再生水事業の賛成へと繋がらない。さらには再生水事業を行う必要性にも納得してもらえず、事業への懸念、不安感の増加に繋がりかねない。そのため、再生水事業の説明時には、再生水そのものの説明だけをするのではなく、現在の沖縄県の水事情やサンゴ礁をはじめとした自然環境に対する情報も提供し、現実を正しく理解してもらうことが大切である。

前項では、再生水野菜の購入意思により消費者を5つに分類し、各グループにどのような情報が効くのか調査した。しかし、結局のところ、各グループ間で再生水に対する印象や不安点、安心点の極はつきりとした違いは見られなかった。このことから、消費者は、アンケートに記載された情報だけではまだ、再生水に対する確固としたイメージが掴めていないことがわかる。アンケートの情報では、再生水を「農業に使う」とだけ明記していた。今回の調査は、糸満市産の野菜について、糸満市民に尋ねたものであるため、ある程度イメージは共有されていると考えるが、今後は再生水をどんな農作物に利用するかといった情報も提示し、市民に再生水に対する具体的な使用イメージを持たせたり、再生水そのものに、馴染みを持たせたりする場を設けることが必要であろう。

第5節 事後評価

以上を意識しながら、リスクコミュニケーションの実践としてホームページとパンフレットを作成した（付属資料3）。パンフレット表面には、本事業の概要、再生水の必要性や意義の情報、再生水処理過程を記載し、裏面には消費者からの不安が多く挙がった蓄積性化学物質をはじめとした健康に関する情報をQ&A様式で重点的に記載した。さらに、再生水が他の水源と比較してどの程度きれいなものか示すため、河川の水よりきれいなことも記載した。このパンフレットに関し再度、消費者に評価アンケートを依頼した。付属資料4にその結果を示した。

また、ウェブサイトでは、市民が再生水に関して疑問に思った情報をいつでも入手できるよう、パンフレットよりも多彩な情報を掲載した。市民から関心が高かった蓄積性化学物質に関しては、水道水の水質基準と比較した表を掲載し対応した。さらに、市民に再生水をより馴染みあるものとして捉えもらうため、再生水プラントや技術者、農家の顔が見えるインタビュー記事を掲載し、事業主体側の意向や再生水事業の意義を理解しやすいようなコンテンツを作製した。

第3章 再生水先進事例における広報活動

—アメリカ・カリフォルニア州の事例—

本章では、2016年9月から10月にかけて実施した、再生水先進地であるアメリカ合衆国・カリフォルニア州の再生水広報事例のケーススタディについてまとめる。これまで論じてきたように、日本での再生水農業利用は糸満市における取り組みが初めてであるが、世界に目を向けると様々な地域で再生水の取り組みが長年取り組まれている。中でも、カリフォルニア州は生産される農産物の約半数が既に再生水で栽培されるほど、再生水において先進的な地域である。そのような背景から、糸満市における取り組みでも有用な、市民コミュニケーションの知見をインタビュー調査とアンケート調査から探った。インタビュー調査では、カリフォルニア州に属する計7つの水事業体を訪問し、その水事業体の概要や再生水利用の背景、リスクコミュニケーションの具体的手法を尋ねた。アンケート調査では、上水や下水再生水といった水に関する機関で、Public Relation を専門に働く方々を対象に、コミュニケーターの育成方法やコミュニケーション手法における注意点、糸満市における取り組みへの具体的なアドバイスを伺った。最後にそれらの結果を基に、糸満市における取り組みへの示唆を述べる。

第1節 アメリカ合衆国・カリフォルニア州の現状

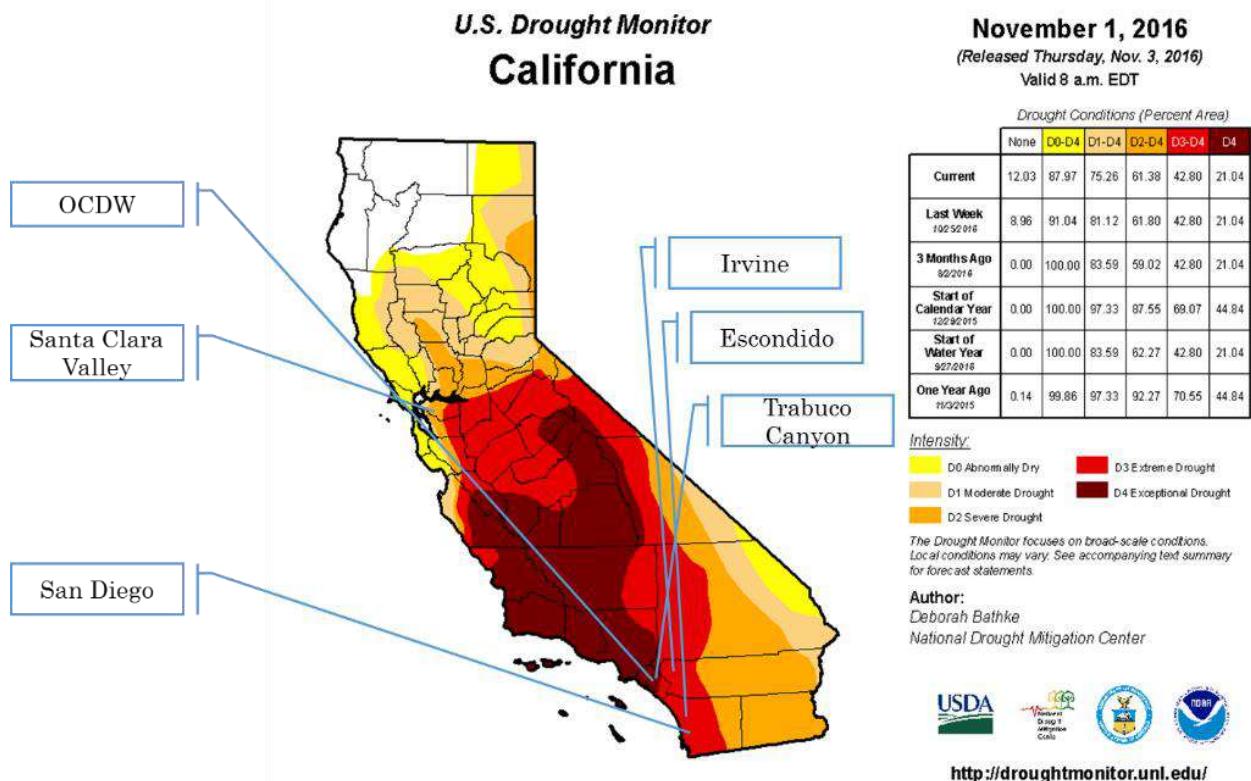
第1項 カリフォルニア州の干ばつ

アメリカ・カリフォルニア州はアメリカ大陸の西海岸に位置し、その大半が乾燥した夏をもつ地中海性気候に属する。州の形状や高低差のため、州の南端と北端、海岸部と内陸部ではかなり気温や気候が異なり、州北部と南部では利用できる水の量に大きな差がある。一方、カリフォルニア州は合衆国の中で最も人口が多い州であり、現在でもその人口は増加し続けている。それに伴い水使用量も増加し、さらに6年にわたる大規模な干ばつが加わり、現在は深刻な水不足となっている。現在は、市民が利用する水道水の量を、前年比25%削減するという条例が制定されるなど、事態は深刻で早急な対応が求められている。

図3-1は2016年11月時点のカリフォルニア州の干ばつの様子を示している。筆者はその地域の中でも最も干ばつが酷いと評されるD4に分類されるオレンジカウンティを拠点として、インタビュー調査、アンケート調査を行った。

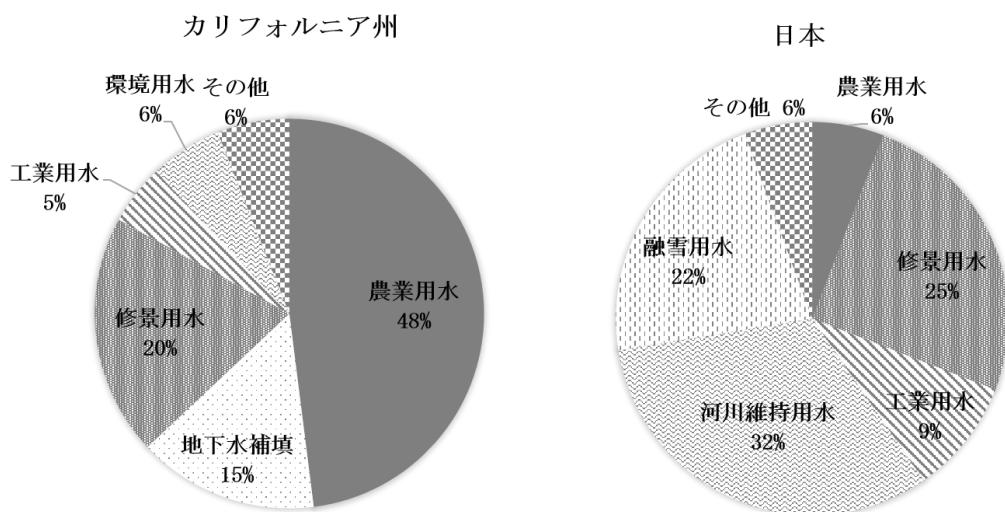
カリフォルニア州中部の農業が盛んな地域では、約60年前から下水再生水の農業利用が進められてきた。現在では地域差はあるが、再生水を、都市灌漑用水や工業用水、環境用水、農業用水として利用している地域が多い。図3-2はカリフォルニア州と日本における再生水利用用途の割合を比較したものである。カリフォルニア州における再生水の農業利用率の高さがわかる。また、最近では、再生水を、水道水の原水となる地下水に補填注入し利用する取り組み（間接飲用利用）が始まっている。このように、長年様々な用途で、再生水を利用してきた背景から、カリフォルニアでは市民の再

生水に対する馴染みも深い。



出所) U.S. Drought Monitor より筆者加筆の上、転載

図 3-1 カリフォルニア州の干ばつの様子と筆者がインタビュー調査を行った水事業体 6 つ



出所) State of California (2003)、国土交通省 (2009) より筆者修正の上、転載

図 3-2 カリフォルニア州と日本における再生水利用用途の割合

第2項 水事業体の概要

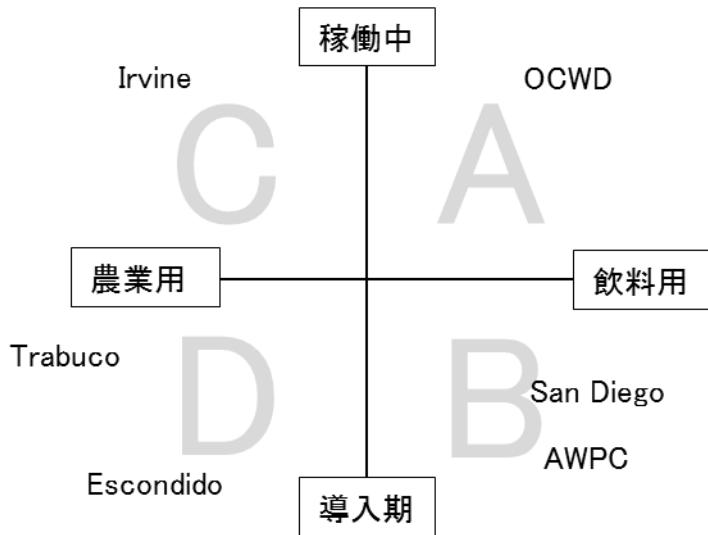
カリフォルニアの上下水道及び再生水事業の運営は、多少日本のそれとは異なっている。日本において上下水道の運営等は、県や市といった市町村がその管理を運営することが多い。一方、カリフォルニアでは、半官半民で給水地区を管理する水事業体を設置し、その責任を担っている。そのため給水エリアも市町村単位ではない場合もある。またカリフォルニア南部地域の場合、水不足に対応するため、北部地域からパイplineを通して水を引き、水源を確保している。この水は、「輸入水（Imported Water）」と呼ばれ、地域の水事業体へ輸入水を販売する水の仲卸事業体も存在する。輸入水は、日本でいう北海道から沖縄ぐらいの長距離をパイplineにより運ばれるため運輸費がかさみ、カリフォルニア南部の水価格は割高である。さらに長距離の運送にはエネルギーもかかる。そのため、カリフォルニアでは輸入水に頼らない地域の新たな水資源を獲得する方法が模索されてきた。そのため、各水事業体では、地域の持続可能な資源である再生水の利用を進めてきた。そして再生水の管理や水質に対する市民の不安や懸念を把握しそれに対処する、リスクコミュニケーション活動だけでなく、現在の干ばつの深刻度合いや節水のヒント、節水の正しい方法等といった市民の行動変容までを促す情報提供（アウトリーチ）活動を行い、再生水の広報を進めている。

第2節 カリフォルニア州における再生水事業とアウトリーチ活動の実態

第1項 調査事例の位置づけ

2016年9月から10月にかけて、カリフォルニア州の水事業体のアウトリーチ活動の実態を把握するため、インタビュー調査を実施した。インタビュー調査は、水事業体において広報やPublic Relationを担当する職員を対象に行い、30分から1時間程度お話を伺った。インタビューの内容は、各水事業体によって適宜変更はしたが、主には、水事業体の概要、再生水の利用用途、具体的なアウトリーチコンテンツの内容、市民への再生水説明時やコミュニケーション時における注意する点等について尋ねた。

その結果、6つの水事業体と再生水を専門とするPublic Relationのコンサルタントの方、計7つの組織にインタビューを行うことができた。そして、カリフォルニア州においては、再生水の利用用途が農業用であるか、飲用であるかという用途による軸と、再生水の導入が最近なのか、過去のことか、という導入時期による軸で分けられた分類により、リスクコミュニケーション、アウトリーチ活動の内容も大きく異なることが示唆された。図3-3は、再生水の用途と導入時期により、インタビューを行った水事業体を分類した結果である。後に述べるOrange County Water District (OCWD) や、Pure Water San Diego、Advanced Water Purification Center (AWPC) では、再生水を既に飲用利用している(分類A)、もしくはこれから飲用利用に取り組もうとしている(分類B)事業体であった。一方、IrvineやTrabuco Canyon、Escondidoは糸満市における取り組みと同じく、再生水を農業利用している(分類C)、もしくはこれから取り組もうとしている(分類D)事業体であった。以下では、それぞれの事業体について詳しく述べる。



出所) 筆者作成

図 3-3 再生水の利用用途と導入時期による分類

第2項 調査事例にみる再生水事業とアウトリーチ活動

(1) Orange County Water District (OCWD) (分類 A)

OCWD は、カリフォルニア州オレンジ郡に位置し、1977 年から、主に地下水補填のため再生水を創出してきた（表 3-1）事業体である。

表 3-1 OCWD の概要

項目	内容
調査実施日	2016 年 9 月 28 日
再生水事業背景	地下水への海水進入防止、間接飲用利用
再生水事業開始	1977 年から / 2008 年に新たな再生水処理プラントが稼働
創水量	378,000 m ³ /日（糸満市パイロットプラントの約 380 倍。85 万人が 1 日に使う水量に匹敵（糸満市の人口は約 6 万人））
処理過程	下水処理水→MF 膜→RO 膜→UV 処理→地下水補填→水道水へ
アウトリーチ	パンフレット / ウェブサイト / SNS / 各種イベントの出店 / プラント見学ツアー
コンテンツ	講演会 / 出張授業 / PR 物（水筒やビニールバッグ、ノート等）
インタビュアー	Becky

アメリカ国内でも有数の大規模再生水処理プラントを運営する事業体である。現在は約 380 トン/日の再生水を創出し、アメリカでは最も早く、再生水間接飲用利用を進めた事業体でもある。この地域には地下水が溜まる大きな地下層が存在する。オレンジカウンティはロサンゼルス近郊で人口も増

加している地域であり、水道水の利用量増加に伴い、地下層からの水の汲み上げ量が大幅に増加した。そのため、1970 年代には地盤沈下や地下水への海水流入が問題となった。そこで OCWD では 1977 年からこの地下層に再生水を補填させてきた。2000 年頃には、再生水による地下水補填を加速させるべく、新たな再生水高度処理施設を建設し、さらにはこの地下水を水道水の原水とする GWRS (Groundwater Replenishment System) プロジェクトが計画され、構想計画時から積極的なアウトリーチが進められた。GWRS では、間接的ではあるが、もとは下水から作られた再生水を人々の口に入る水道水へ利用するため、地域住民達は糸満市よりもさらに大きな不安や懸念を持ちやすいはずである。OCWD ではどのようなコミュニケーションを行ってきたのだろうか。



左：見学ツアー前にツアー参加者に概要説明のためのプレゼンテーションを行う様子
右：プラントに入り、機械の説明をしている様子



左：MF 膜の構造を実物を用いて説明している様子
右：実際に精製された再生水をその場で参加者に試飲させている様子

出所) 筆者撮影

写真 3-1 OCWD でのプラント見学ツアーの様子

カリフォルニア州では 1980 年代に、「Toilet to Tap (トイレの水が蛇口へ)」という消費者のネガティブな心理を強めるような俗語が新聞等で取り上げられたこともあった。そのため OCWD は、プラント建設の前段階から積極的に地域のインフルエンサー（周囲に対し強い影響力を持つ団体や人物。環境団体や主婦団体、健康団体等。）に対し事業の概要や再生水事業が果たす意義をプレゼンテーションにより説明した。さらには小中学校へも出張授業をした。その回数は計 150 回にも上ったという。また多くの水事業体と同様に OCDW でも、再生水プラントの見学ツアーや、複数種類の広報物の発

行を積極的に実施していた（写真 3-1）。OCWD が運営する再生水プラントは国内で最も大規模な水処理プラントである。そのような大規模なプラント内を回れる再生水プラント見学ツアーは、消費者に与えるインパクトも大きい。こうした頻繁に行われる出張授業、講演会やプラントツアーが OCWD のアウトリーチの特徴だといえよう。またそうしたアウトリーチが行える理由として豊富な人的・金銭的資源が背景にあると考えられる。オレンジカウンティはアメリカ合衆国内でも比較的教育がなされた富裕層が住む地域であるため、安定した財源が確保でき、アウトリーチに比較的たくさんの資源を投入できるであろう。また、筆者はプラント見学ツアーに参加後、アウトリーチ担当者から話を聞くことが出来た。

➤ 再生水に対する説明に関して

再生水の質や生成過程よりも、現在のカリフォルニアの水不足の現状や、将来予想される水問題を解決する一つの手段として再生水を紹介し、事業の必要性をより強く訴求していた。一方で、水の処理過程や水質に関することは、実際にプラントを見てもらしながら説明を行い、再生水処理施設を間近で見たり、できあがった再生水を飲んだりする五感で感じられる過程で、信用を深めていたようであった。

➤ コミュニケーターが気をつけている点

ツアー参加者の背景や知識に合わせ、適宜説明を変えることの大切さが強調されていた。コミュニケーションから One strategy cannot fit all（一つのコミュニケーション戦略が全ての事業体の取り組みに当てはまるわけではない）という表現を聞くことがあった。また、難しい言葉は使わず、かみ砕いた直感的な理解を促すことも大事で、再生水の一日あたりの流量は野球場何個分、再生水精製にかかる電気代は冷蔵庫何時間分というような比喩を用いた表現が使われていた。

さらに、再生水そのものだけではなく、それを管理する行政や事業組織を信頼してもらうことも必要で、そのための包括的なコミュニケーション戦略を構築、実行するよう心掛けているようであった。行政や事業組織、再生水事業そのものを信頼してもらう一つの方法として、既に市民の日常の情報源となっており、信頼も厚いメディアに取り上げてもらう手段がある。OCWD では、New York Times や CNN 等で取り組みを全国に紹介されたことがあり、OCWD としてではなくカリフォルニアやアメリカ全体において再生水事業が着目されていることを市民に伝えた。

(2) Santa Clara Valley Water District / Advanced Water Purification Center (AWPC) (分類 B)

Santa Clara Valley Water District はカリフォルニア州中部のサンフランシスコ湾の南に位置し、現在は工業用水や都市灌がい用水に再生水を利用している。また、2022 年までに、下水処理水を地下層に流入させその水を上水に利用するという再生水の間接飲用利用の実現に向けても取り組んでいる。その背景には、将来の水資源不足に対する懸念がある。この地域はシリコンバレーとも呼ばれアメリカの IT 産業中心地である。人口も増加し水道水の利用量も増加しているため、早期に水不足に対応するため再生水の利用に積極的である。Santa Clara Valley Water District の再生水プラントは Silicon Valley Advanced Water Purification Center と呼ばれ（以下、AWPC）、一日に約 300 トンの

再生水を創出している（表 3-2）。

表 3-2 AWPC の概要

項目	内容
調査実施日	2016 年 10 月 14 日
再生水事業背景	輸入水に頼らない地域の新たな水資源確保のため
事業開始	2014 年。現在は工業用水や灌漑用水に利用しているが 2022 年までに間接飲用利用の開始を目指している
創水量	30,240 m ³ /日（本事業のパイロットプラントの約 30 倍）
処理過程	下水処理水→MF 膜→RO 膜→UV 処理→促進酸化処理→地下へ
アウトリーチ	パンフレット / ウェブサイト / SNS / 各種イベントの出店 / プラント見学ツアー
コンテンツ	講演会 / 出張授業 / PR 物（水筒やビニールバッグ、ノート等）
インタビュアー	Marta Lugo（役職：Purified Water Outreach Leader）

2014 年から AWPC が稼働し、現在は再生水の間接飲用利用が始まっているが、市民から反対運動や風評被害が起きないように、現時点から積極的に間接飲用利用に関するアウトリーチを行っている。この事業実施前に市民とコミュニケーションを取るという点や大規模なプラントツアーが頻繁に行われる点は OCWD における取り組みとも共通する特徴である。筆者はプラントツアーへの参加（写真 3-2）とコミュニケーターに対してインタビューを実施することができた。

コミュニケーターの Marta 氏によると、AWPC や Santa Clara Valley Water District が存在する地域は IT 産業やイノベーション産業が盛んなシリコンバレー地域であり、地域住民も高い教育を受けた人達が多い。そのため再生水といった比較的新しい技術を社会に適応する事業を受け入れてもらうことは他地域と比べ容易であるということであった。

➤ 再生水に対する説明に関して

AWPC におけるアウトリーチで強調されていたのは以下の点であった。OCWD と同様、再生水の説明だけをするのではなく、より包括的な説明として、現在の地域の水環境にとって再生水が最適な解であるというような伝え方をすると市民の受容性も高まる。

また、全世界で同じ説明が効くわけではなく、その地域に適した広報活動を行うことが大切であるそうだ。例えば、Santa Clara Valley Water District の場合は、人口の増加や IT 産業の発展により今後、新たなビル等の施設の増加が見込まれることを挙げて、水不足の危機感を伝えるといった方法をとっているそうだ。さらに、悪い噂や懸念がその事業にあるかないかということはとても重要で、風評被害が心配される場合にはニュースメディアやプレスカンファレンス、ステークホルダーとの関わりが大切だと述べていた。

➤ コミュニケーターが気をつけている点

プラントツアーでは、ここでもツアー参加者の背景を考慮したコミュニケーションを行っているようであった。ツアー参加者がエンジニアの場合には、説明者もエンジニア、市民の場合には市民向けの女性説明者がツアーを行うようであった。



左：プラント見学ツアー前に行われた概要説明時の会場。

席には Santa Clara Water と書かれた水筒やボールペンなどの参加品が用意されていた。

右：プラント見学ツアーにおいて、MF 膜の構造をショートムービーを用いて説明している様子



左：コミュニケーターの Marta 氏がツアー参加者から質疑を受けている様子

右：RO 膜で処理される前後の水を比べ、浄化過程を説明している様子

出所) 筆者撮影

写真 3・2 AWPC のプラント見学ツアーの様子

(3) Pure Water San Diego (分類 B)

San Diego 市はカリフォルニア州の南部に位置し、2004 年から新たな地域の水資源の確保、将来的には再生水の間接飲用利用を目指して再生水事業に取り組んでいる (San Diego 市 Website)。この取り組みは San Diego 市が中心となって行っており、Pure Water San Diego というプロジェクト名がつけられている。San Diego は、その水源の約 85% をカリフォルニア北部やコロラド川からの輸入水に頼っており、それには運送のコストもかかる。そのため上記 2 つの水事業体と同様、地域の資源である下水処理水を再生水として水道水に利用する間接飲用利用の開始に向け取り組んでいる。Pure Water San Diego の概要は表 3・3 の通りである。San Diego では 1998 年に下水を飲み水に利用するということで市民から批判が上がったため、一度取り組みが廃止されている。現在は、間接飲用利用に向け実証プラントを試験的に運用している段階であるが、事業実施前段階から積極的なアウトリーチ活動を行っている。2035 年までに、一日に 26 トンの再生水を市が一日で精製する水道水の 1/3 の水源として利用しようと試みている。

表 3-3 Pure Water San Diego の概要

項目	内容
調査実施日	2016 年 10 月 10 日
再生水事業背景	輸入水に頼らない地域の新たな水資源確保のため
事業開始	1980 年代から、1998 年に風評被害の影響で事業が停止した。今後は 2021 年を目標に現在は再生水のパイロットプラント運用中である
創水量	113,400m ³ /日（2021 年時点。2035 年には 313,700 m ³ /日を予定）
処理過程	下水処理水 → MF 膜/UF 膜（検討中）→ RO 膜 → UV 処理 → 促進酸化処理 → 地下へ
アウトリーチ	パンフレット / ウェブサイト / SNS / 各種イベントの出店 / プラント見学ツアー講演会 / 出張授業 / PR 物（ビニールバッグ、ノート等）
コンテンツ	Patricia （役職：Vice President at Katz & Association） Tiffany （役職：Intern at Katz & Association）



左：市民へのプラント見学ツアーに考慮された、親近感の沸く再生水プラントの設計
右：プラント内の機器が常に管理・監視されていることがわかるモニター



左：お話を伺ったコミュニケーター（男性）とアウトリーチコンサル（女性）の方々
右：プラント見学ツアー参加者へのアンケートやパンフレット
出所) 筆者撮影

写真 3-3 Pure Water San Diego のプラント見学ツアーの様子

Pure Water San Diego の広報が他の水事業体と異なり特徴的であったのは、アウトリーチを外部

の水再生利用に関するアウトリーチ専門のコンサルタント会社である Katz & Association に委託して市民コミュニケーションを進めている点であった。Katz & Association は、OCWD のアウトリーチ戦略を 2000 年頃から構築していたり、カリフォルニア以外の州における再生水広報戦略のコンサルティングをしていたりする、再生水広報のプロフェッショナルチームである。Pure Water San Diego では具体的にプラントツアーの説明者が Katz のインターン生であったり、Pure Water San Diego の長期的アウトリーチ戦略を Katz 職員が構築したりしていた。Pure Water San Diego では過去に一度、風評被害によってプロジェクトが中断している。そのためより注意を払って広報を進める必要があるため、再生水アウトリーチのコンサルである Katz と共に広報戦略を考えているのだと思われた。ここでは、プラントツアーへの参加と Katz で Pure Water San Diego のアウトリーチを立案している職員 Patsy 氏に再生水の市民受容に関する注意点やヒントを聞くことができた。

➤ 再生水に対する説明に関して

Patsy 氏は、長年再生水の広報に携わってきた経験から再生水の導入が初めての地域では、プラント見学ツアーを行うことが効果的だと主張する。また、再生水のメリットや必要性もきちんと説明する必要があるそうだ。さらに、「再生水は自然界の水循環を早めて水を浄化したもの」「再生水の技術は長年のものである」「世界中のほかの地域ではもう既に再生水技術が生活に取り組まれている」といったメッセージを考え、それを楯に市民に PR をするのが良いと主張していた。

➤ コミュニケーターが気をつけている点

Pure Water San Diego ではプラントツアーや市民講演等市民と接する場ではほとんどアウトリーチ専門の職員がコミュニケーションをとるようにしているそうだ。エンジニアはどうしても難しい話を市民にしてしまうため一般の人々にコミュニケーションをとるのには不向きであると述べていた。

(4) Irvine Ranch Water District (分類 C)

Irvine Ranch はオレンジカウンティの南東に位置し、1960 年代から再生水を農業に利用している(表 3-4)。Irvine は古くからロサンゼルス近郊の農業地帯として有名で、アボカドやいちご、ジャガイモ等いろいろな作物が栽培されてきた。かつては一面が農場であったが、現在は都市化が進み、公園やコミュニティ住宅、ショッピングモールなどが増え、農場の面積は減少している。しかしながら、現在でも産出される再生水の約 40%は、農業に利用されている。

表 3-4 Irvine Ranch Water District の概要

項目	内容
調査実施日	2016 年 10 月 28 日
再生水事業背景	農業用水確保のため開発
事業開始	1963 年。現在は都市灌漑用水や工業用水にも利用されている
創水量	88,830 m ³ /日 (本事業のパイロットプラントの約 88 倍)
処理過程	下水処理水→二層ろ過 (Dual media filter) →塩素消毒→農地へ
アウトリーチコンテンツ	プラント見学ツアー / 展示物 (キオスク) / パンフレット / ウェブサイト / SNS
インタビュアー	Beth Beeman (役職: Director of Public Affairs) Mark Tetterem (役職: Recycled water development manager)

再生水農業利用に関する広報は、現在積極的に行われていない。おそらく、Irvine では古くから再生水の農業利用が行われてきたため、既に市民受容がある程度得られているからであろう。ただし、再生水農業利用単体の広報ではなく、地区の水の状況や節水等に対処するひとつの方法としての再生水農業利用の紹介は行われていた。Irvine が行っている広報の中で最も注目したいのが、約 40 年にわたり行われている小中学校への啓発活動・教育である。Irvine では将来世代に対する教育活動を積極的に行い、彼らが大人になった際に再生水をより身近に感じてもらうような広報戦略をとっている。



左上：再生水で栽培されているジャガイモの様子

左下：Irvine Ranch Water District 内にある地域の水利用や水に関する課題の展示品

右：Irvine Ranch Water District 内に設置された水の大切さを訴えるキオスク（ゲーム）

出所) 筆者撮影

写真 3-4 Irvine Ranch Water District における再生水利用の取り組み

➤ 再生水に対する説明について

糸満市における再生水の取り組みと同じように Irvine でも農業利用のための再生水の基準としてカリフォルニアタイトル 22 を利用している。コミュニケーターは再生水を市民に伝える際（農業利用時）には、長年認証されてきた基準を満たした水であると伝えることを意識しているそうだ。また再生水を農家に説明する際には、再生水と水道水で栽培されたアボカドの重さや外見を比較し、再生水に問題がないことを訴えたそうだ。

(5) Escondido city (分類 D)

Escondido city は San Diego の北東に位置し、農業用水確保のため、現在新たに再生水プラントを設計、事業の構想立案をしている（表 3-5）。東部は農地も多く主にアボカドやブドウを生産しておりこの地域に再生水を送水する計画である。Escondido city は再生水利用の目的もプロジェクトの段階も糸満市における取り組みに近い地域である。この地域は内陸部に位置しているため、市の下水浄化センターから水を海洋へ送水する新たなパイplineを作ることが難しい。そのため地域の水資源である下水処理水を農業に利用し、地域の水資源を循環させる取り組みが構想中である。現在、アボカド農家やワイン農家は灌漑用水に水道水を利用しているため、新たな水資源として再生水が注目された。今回は市で再生水事業をすすめる Chris 氏とアボカド農家の Erick 氏に話しを聞くことができた。

表 3-5 Escondido City の概要

項目	内容
調査実施日	2016 年 10 月 26 日
再生水事業背景	農業用水確保 / 下水処理水有効利用のため開発
事業開始	2022 年
創水量	約 22,680 m ³ /日を予定（パイロットプラントの約 20 倍）
処理過程	下水処理水 → MF 膜 → RO 膜 → 貯水湖へ（計画段階）
アウトリーチコンテンツ	未定
インタビュアー	Chris Mckiney （役職：Escondido city Manager） Erick （役職：A farmer for Avocado）



左：現在は水道水が貯められているタンク。再生水事業開始後はこのタンクに再生水が貯められる。
右：インタビューを行った Chris 氏と Erick 氏。後ろはアボカド農園。

出所) 筆者撮影

写真 3-5 Escondido city におけるアボカド農園の様子

現在、Escondido では再生水の農業利用に関して広報は行っていなかったが、今後デザイン会社や PR コンサルと共同してアウトリーチ活動を行うと述べていた。農家の Erick 氏は、再生水で栽培された野菜は、環境にも良い製法としてカリフォルニアブランドと謳える程、誇れる取り組みだと述べており、さらには再生水の農業利用は、行政と市民だけのコミュニケーションだけにとどまらず、再生水を利用する農家を含めたディスカッションが必要なのではないか、とも述べていた。

(6) Trabuco Canyon Water District (分類 D)

Trabuco Canyon はオレンジカウンティから Irvine よりもさらに南東に位置する地域に属し、1983 年から再生水をゴルフコースや都市灌がい用水として利用している。この地域では 2010 年頃までは再生水を農業に利用していたが、現在は都市灌がい用水として再生水の需要が高まったため、農業には利用されていない。一方で 2015 年の 6 月からは地域に属する大きな種苗会社に、試験的に再生水を販売している。糸満市における取り組みとは、再生水の利用目的が異なるが、種苗会社へ再生水を販売する取り組みは始まったばかりであり、導入時におけるリスクコミュニケーション・広報という点では通ずる点があると想像しインタビューを実施した。

表 3-6 Trabuco Canyon の概要

項目	内容
調査実施日	2016 年 10 月 5 日
再生水事業背景	水道水利用削減のため
事業開始	1983 年から都市灌溉利用。種苗会社への送水は 2016 年から。
創水量	3,213 m ³ /日
処理過程	下水処理水→二層ろ過 (Dual media filter) →塩素消毒
アウトリーチコンテンツ	従業員向けワークショップ / パンフレット / ホームページ
インタビュアー	Hector Ruiz (役職 : General Manager) Nomura 氏 (種苗会社マネージャー)

出所) Trabuco Canyon Water District (2016)

しかし Trabuco Canyon は、種苗会社での再生水の利用において、一般市民へのアウトリーチはしていないようであった。一方で種苗会社の社員へは利用の注意点等再生水に関する説明会を開催している模様であった。Trabuco Canyon の市民広報担当である Hector 氏は、社員への説明会の際には、社員の学問的知識やバックグラウンドに合わせて説明の仕方を変えると述べていた。

さらに特筆すべき点として、この種苗会社では再生水を水道水と混ぜて利用していることが挙げられる。敷地内に大きなため池を設置しそこで再生水を 1/3 、水道水を 2/3 の割合で混ぜて苗の植え付けや鉢植えの水やりのための水に利用していた。再生水を新しく導入するにあたり、これまで使われてきた方法との折衷案で試験期間を設けることは、いきなり大きな不安を仰がないという点で糸満市でも利用されても良いかもしれない。



左：再生水で育てられている苗。手前にある紫色のパイプが再生水のパイプ

右：再生水と水道水を混ぜるためのため池

出所) 筆者撮影

写真 3・6 種苗会社で再生水を利用している様子

第3項 事例調査のまとめ

このように、再生水先進地であるカリフォルニアの各水事業体では、長年再生水を利用してきていた背景から様々な知見やコンテンツを活用して、再生水を市民に広報していた。図 3・4 は、再生水の利用用途と導入時期により各水事業体を分類した図 3・3 に修正を加えたものである。インタビュー調査の結果から、カリフォルニア州では、再生水を飲料に利用する事業体（分類 A、B）では市民とのコミュニケーション活動やアウトリーチを盛んに行っていたが、糸溝と同じく農業に利用する Irvine や Escondido（分類 C、D）ではコミュニケーション活動をあまり積極的に行っていないことがわかった。さらに、コミュニケーションを積極的に行う事業体では、プラント見学ツアーや講演会等を開催し、事業体側が、市民と顔を合わせて対話できる多様な場を構築していた。さらに、再生水そのものの安全性を伝えるだけでなく、再生水を管理する事業体への信頼も獲得しようと努めているようだった。

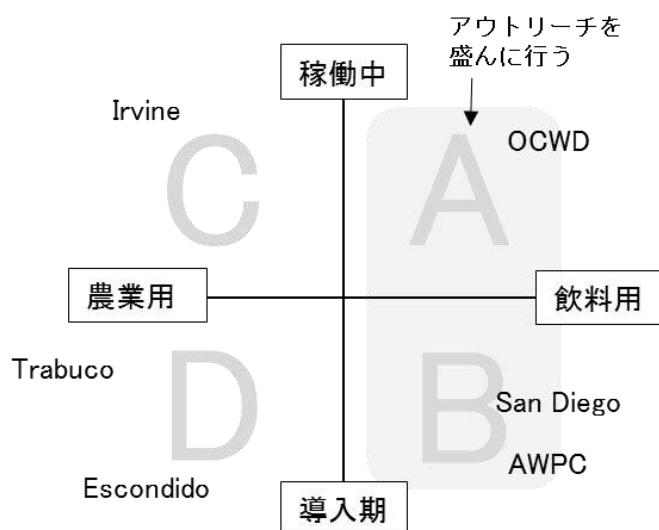


図 3・4 アメリカの水事業体におけるアウトリーチ

そうした発見の中で、特に印象的であったのは、今回インタビューを実施させて頂いた、事業体において市民コミュニケーター、Public Relation 専門家として働く方々が、非常に華やかで魅力的だったことである。こうした専門家の多くは女性が担っており、事業体で行う市民向けイベントや、日常配布する資料を自ら作ることも多いそうだ。カリフォルニア州の事業体が行うアウトリーチ活動には、こうした専門性を身に付けた人材の力も大きいだろうと考えられた。

そこで、次に述べる、カリフォルニア州を中心としたコミュニケーターに対するアンケートでは、コミュニケーターがどのように再生水のアウトリーチ手法について学んだのか、そもそも彼らはどのようにコミュニケーターとして育成されたのかといった、コミュニケーターの養成に関する質問を中心に調査を行った。

第3節 カリフォルニア州のコミュニケーターに聞いた人材育成と手法

第1項 アンケート調査の概要

カリフォルニア州水事業体に対するインタビュー調査に加え、Public Relation を専門として、これまで市民に再生水に関する情報を提供してきた人々に、アンケート調査を実施した。アンケート調査の目的は、アメリカにおけるコミュニケーター養成の実態を把握すること、再生水アウトリーチに関して、日本におけるリスクコミュニケーターへ有効な知見を得ること、さらに、せっかくなので経験や知識のあるアメリカのコミュニケーターから糸満市における取り組みのアドバイスを得ることとした。概要は、表 3-7 の通りである。アンケート調査は 2016 年 10 月から 12 月にかけて行った。アンケートは、アメリカにおける調査の中で知り合った、もしくは紹介して頂いた Public Relation に関わる人達に、PDF 版の調査票を E メールに添付して送付し、後日回答済みのアンケートを送り返して頂き回収したため、有意抽出となった。調査票では、まず、市民に再生水を受け入れてもらうために有効な情報提供手段や情報の内容について尋ねた。次に、回答者が糸満市におけるリスクコミュニケーションの責任者になったと仮定して、どのようなコミュニケーションを行うか尋ねた。最後に、Public Relation の専門家である回答者が、どのような教育もしくは、指導を受けてきたか、尋ねた。このアンケート調査から得られた単純集計結果は、付表 4 に示す。

表 3-7 広報担当者へのアンケート調査概要

項目	内容
実施期間	2016 年 10 月～12 月
方法	留め置き調査法
抽出	有意抽出（連絡可能な水事業体の広報担当者に協力依頼）
対象	カリフォルニア州水事業体における広報専門家（16 部配布、13 部回収、回収率：81%）
内容	調査票にて、普段市民に再生水事業に関して注意する点や提供すべき情報等を尋ねた。

第2項 結果と考察

まず、アメリカの広報担当者的人材育成の実態について述べる。図 3-5 は、回答者にコミュニケーション専門家となるためにこれまで受けた教育課程について尋ねた結果である。最も多かった回答は、所属する組織での On the Job Training で、約 9 割の回答者がそうしたトレーニングを受けたと回答している。続いて、約 8 割の回答者が大学の学部での教育、約 7 割の回答者が他組織（アメリカの再生水協会や水道協会、環境団体）が提供するワークショップにおいてトレーニングを受けたと回答した。また約 6 割の回答者がそうした専門性を大学院の教育課程で身に付けたと回答した。

日本では大学、大学院においてコミュニケーションを専門とする学部があまり見られないが、アメリカやカナダでは、より実践的にリスクコミュニケーションや Public Relation / Affairs を学べる学部が存在するそうだ。こうした学部を卒業した生徒は民間や行政機関において、専門性を活かして働くことが多い。カリフォルニア州の広報担当者の多くも、コミュニケーションを専門とする学部で学び、その後インターンシップやキャリアアップを行いながら、市民コミュニケーションのスキルを身に付けていったと考えられた。

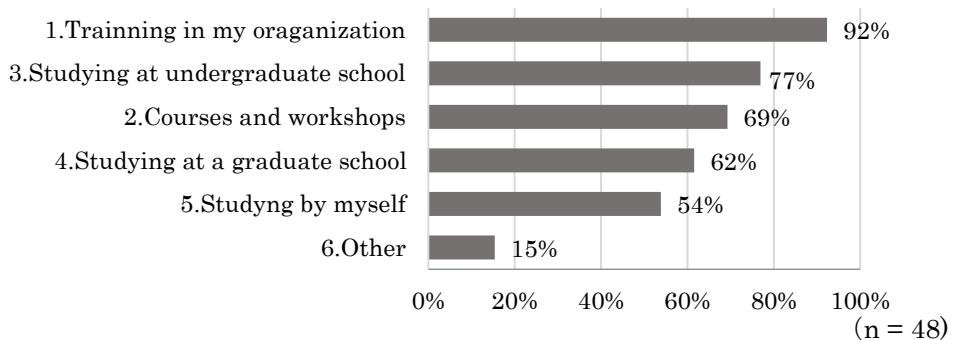


図 3-5 広報担当者が専門性を身に付けた場の回答者割合（複数回答）

次に、専門家として市民コミュニケーションを行う回答者に、市民に再生水について紹介する際に有効な情報提供手段や情報の内容について尋ねた結果を示す

図 3-6 は、再生水事業や再生水に関して、市民が最も関心を示す情報は何だと思うか、尋ねた結果である。この質問では、回答者に直接ではないが、「市民に提供すべき再生水に関する情報は何だと考えているか」答えさせようと意図した。結果、「再生水が水資源の保全、創出に繋がる」という便益情報を最も伝えるべきだと回答した人が約半数と最も多く、大腸菌や化学物質といった安全性に関する情報を最も伝えるべきだと答えた人は少なかった。これは、糸満市において実施した消費者に対するアンケートの結果とは、異なる見解となった。やはり、アメリカでは、再生水の便益や必要性を訴えることが重視されているようだ。また 8. その他の回答において、「プロジェクト毎で提供すべき情報は異なるため何とも言えない」という意見も多く挙がった。アメリカの水事業体におけるアウトリーチ活動の中には「One cannot fit all」と言う、合い言葉もあり、一つ一つのプロジェクトに適したアウトリーチを構築することが重要視されているようだ。

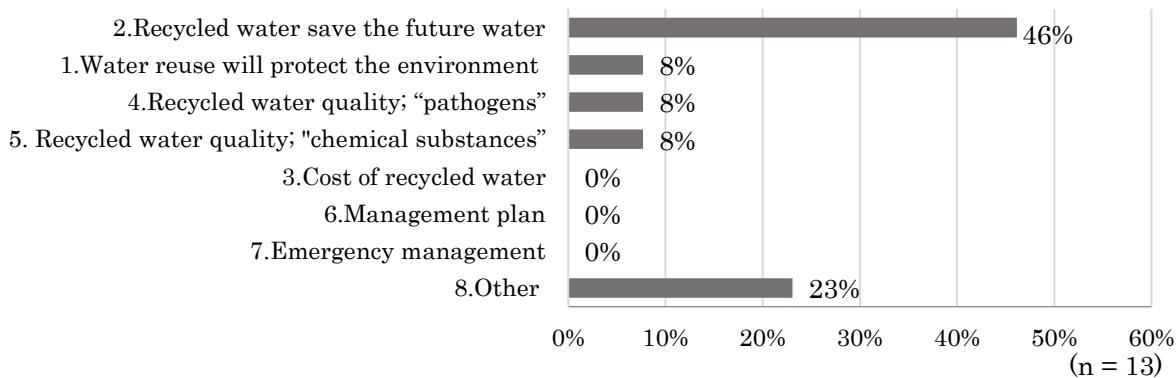


図 3-6 市民に提供すべき情報内容の回答者割合（単一回答）

図 3-7 は、再生水事業を市民に受け入れてもらうために最も有効な情報提供手法は何か、尋ねた結果である。最も多かった回答は、プラント見学ツアーを実施することで約 4 割、その次が新聞等のマスメディアを利用することとワークショップを開催することで約 1 割の回答率であった。

インタビュー調査でも、広報活動を積極的に行っていった再生水飲用利用の事業体では、プラントツアーやメディアとの信頼醸成を重視していた。アンケート結果からも、コミュニケーションの方達は、五感で再生水の生成過程や安全性を感じられる見学ツアーと、一般の人が情報源として日頃から多く閲覧し、既に信頼が厚い新聞等の公共メディアを通した情報を効果的であると考えていることがわかった。

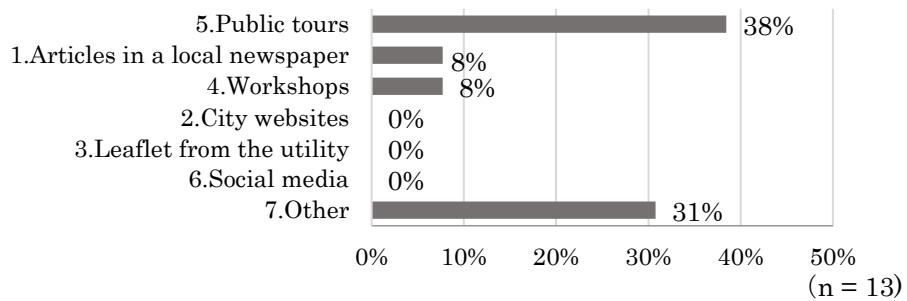


図 3-7 広報に有効な情報提供手段の回答者割合（単一回答）

最後に、糸満市における取り組みの簡単な情報を提示した後に、回答者が糸満における取り組みの責任者になったと仮定して、以下の間に答えてもらった結果を示す。

まず、糸満市における再生水農業利用の取り組みに関して、回答者なら市民にどの程度広報を行うか尋ねてみた。第 2 項の図 3-4 では、再生水を農業利用する事業体は飲用利用する事業体と異なり、積極的に広報活動を行っていたわけではなかった。そこで、再生水を農業に利用するが、日本においては初の取り組みである糸満市における取り組みに対しては、どの程度アウトリーチするべきか、専門家に直接聞いてみるとこととした。図 3-8 は、糸満における取り組みに対する広報意欲の回答者割合を示している。回答者の全員がアウトリーチ(リスクコミュニケーション)を Maximum(最大限)、もしくは Moderate(ある程度) 行うべきであると回答し、再生水の農業利用であっても糸満市における取り組みでは、積極的に広報を行うべきであるという見解が得られた。

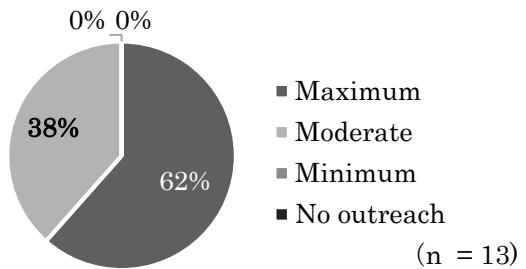


図 3-8 糸満市における取り組みに対する広報意欲の回答者割合

また、あなたが糸満市において再生水野菜を販売する場合、どのように野菜を販売するかも尋ねた。回答の選択肢は、1. 野菜に、再生水で栽培されたというラベリングをし、他の野菜とは異なり販促を積極的に行う。2. 野菜に、再生水で栽培されたというラベリングをし、他の野菜と同様に売る。3. 野菜に、再生水で栽培されたというラベリングはしない。4. その他。とした。その結果、約半数の回答者が 4. その他と回答しその内容は「野菜に、再生水で栽培されたというラベリングまでする必要はないが、再生水を農業に利用することに関して、他の国の長期的事例や水質検査の結果を伝えながら市民に情報公開することが重要である」という意見であった。糸満市における取り組みの場合においても、再生水で栽培された野菜を販売する際には、そうした野菜を従来通り育てられた野菜と区別するかどうか、という議論があるが、カリフォルニアのコミュニケーターの方々の意見に重きを置けば、そういう区別をするのではなく、再生水自体の情報を積極的に伝えていく方が重要なのではないだろうか。

第4節 事例調査から得られた知見

インタビュー調査とアンケート調査から、カリフォルニア州における再生水のリスクコミュニケーション、アウトリーチの取り組みにおいて、大きく 4 点が特徴的であった。

1 点目は、積極的なアウトリーチ活動である。今回インタビューやアンケートを行った水事業体では、再生水を市民に紹介するためのツールや機会が数多く設定されており、明らかに日本の水事業体のそれと比べて、積極的な教育・啓発活動を行っていることがわかった。特に、再生水を間接飲用利用する、もしくは利用する計画がある事業体では、事業体職員と市民が直接コミュニケーションを取る場を多く作っており、これは OCWD の職員も述べていた通り、再生水そのものだけでなく、それを管理する行政、事業体への信頼をも高めようとする取り組みであるようにも感じた。中谷内（2008）は、一般の人々はリスクを管理する責任者や組織が信頼できるかどうかによりリスク判断を行うと主張する。そして、この信頼は、「リスク管理に必要な専門的知識や能力がありそうだ」という「能力」への信頼と、「まじめに一生懸命、リスク管理に取り組みそうだ」という「モラル」への信頼に大きく分かれ、その双方が揃ってはじめて本来の信頼が得られる。カリフォルニア州の事業体では能力への信頼を、プラント見学ツアーを通して、安全管理の技術と体制を説明することで得ようとしており、モラルに対する信頼を、アウトリーチを行う専任の職員を配置し、彼女がリスクコミュニケーターとな

り、市民と顔を合わせ、彼らの疑問に真摯に答えることで対応しようとしていた。

また、アンケート調査の結果から、カリフォルニア州の水における広報専門家の方々は、糸満市における再生水農業利用の活動においても、積極的な広報活動を進めていくべきだと考える人が多かった。これは、行政活動を市民に隠すことなく公表する、といった行政のあり方を、行政活動に関わる多くの人が根底に持っているためだと感じられた。

2点目は、再生水の広報を行う際には、水環境の現状や再生水がもたらす便益、事業の背景も丁寧に伝えている点である。カリフォルニア州における再生水の広報では、水質や製造過程といった再生水そのもの情報を伝えるのと同時に、なぜ再生水の取り組みが必要になったのかといった背景や、再生水がもたらす便益、海水淡水化や輸入水といった他の水資源の選択肢よりも再生水利用が優れている点も市民に説明していた。カリフォルニアでは現在、深刻な干ばつが続いており、市民は日常生活からでき、水不足や水の大切さを感じることができる。そのため、再生水そのものだけでなく、再生水の必要性を訴えることは市民に再生水を受け入れてもらうのに有効な手段なのであろう。

3点目は、再生水を飲用利用する事業体では、具体的なアウトリーチのコンテンツとして、特にメディアリレーションや再生水プラント見学ツアー、講演会を大切にしていたことだ。OCWD や、San Diego、AWPC では地元紙や大きなニュースメディア等に再生水の取り組みを掲載してもらい、市民へ理解を促すきっかけとした。その際には、メディアの方達が悪評を捲かないようメディア関係者との信頼構築や、彼らへの再生水事業の教育から始めたそうだ。プラント見学ツアーは、机上の説明ではなく、実際に目で見たり、機械音を聞いたり、と再生水を五感で感じてもらえる手法として、市民の再生水受容を高めるコンテンツとして位置づけられていた。それに関連し、カリフォルニア州の多くの水事業体では、休暇中に Open House と呼ばれる大規模な水啓発活動を実施するイベントも数多く企画・実行しており、そこでは、小学校低学年から中学生向けの水環境や再生水技術をわかりやすく示したアニメーションやマンガが用意されていたり、親向けにコーヒーブレイクスペースが存在し、再生水にまつわる資料が展示されたりしていた。

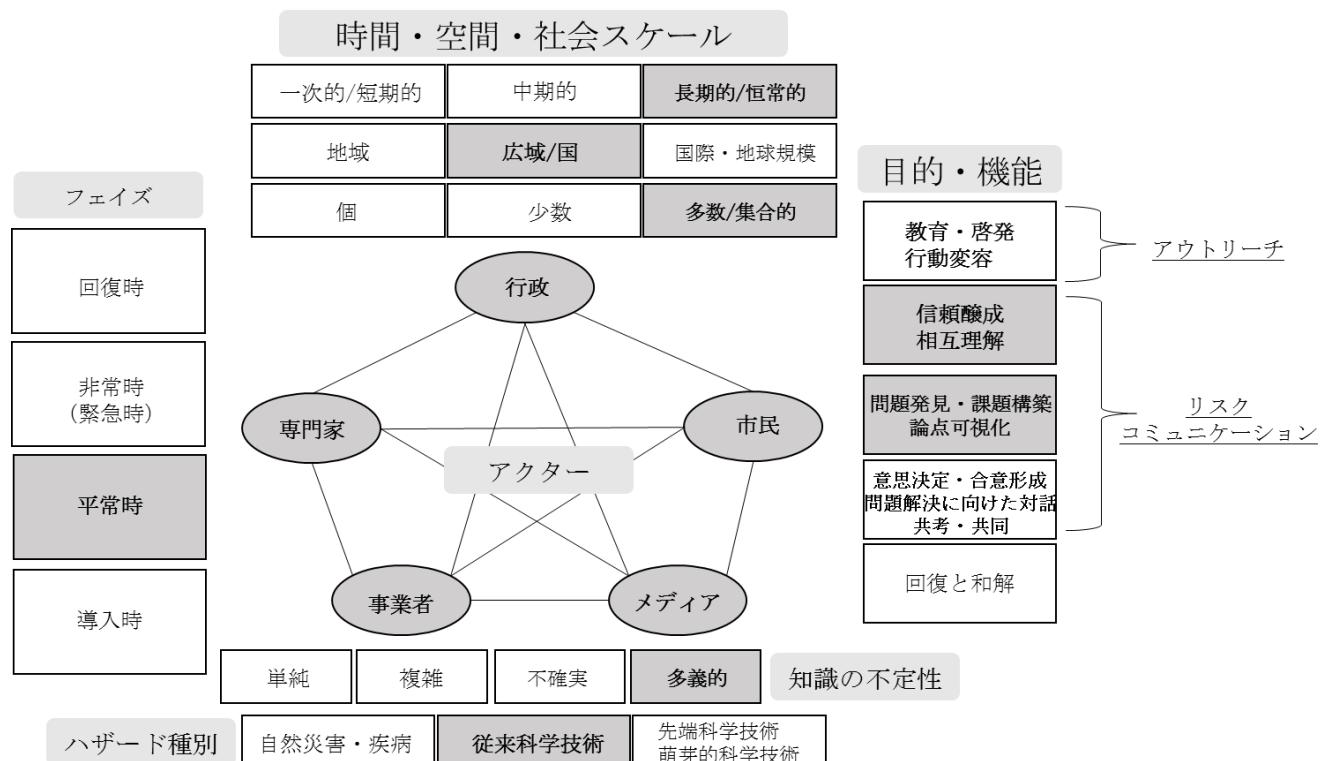
4点目は、各水事業体が広報活動やアウトリーチに、莫大な金銭的資源や人的資源を投入している点である。再生水の飲用利用を進める事業体では、プラント見学ツアー参加者にランチを提供したり、ツアー後にはお土産として、ノートやペン、水筒をプレゼントしたりと、金銭的投資も盛大に行っていた。また、各事業体には PR 専門の背景を持った方々が 5人程でチームを組んだ専門チームが存在し、彼らが中心となってアウトリーチコンテンツ作りを進めていた。さらに、こうした専門知識を持つ方々は、大学の学部や大学院においてコミュニケーションのコースを専攻していたり、所属する機関での On the job training を通して実務を重ねたりしてスキルを高めていることがわかった。こうした金銭的資源の投資や、専門的知識をもった人的資源の確保ができるのも「再生水を本気で市民に受容してもらうために、行政は市民と深いコミュニケーションを取らなければならない。」という行政関係者の意識の問題によるところもあるだろう。

こうした4点が、カリフォルニア州における調査から得られた大まかな知見であった。

第5節 糸満における取り組みへの示唆

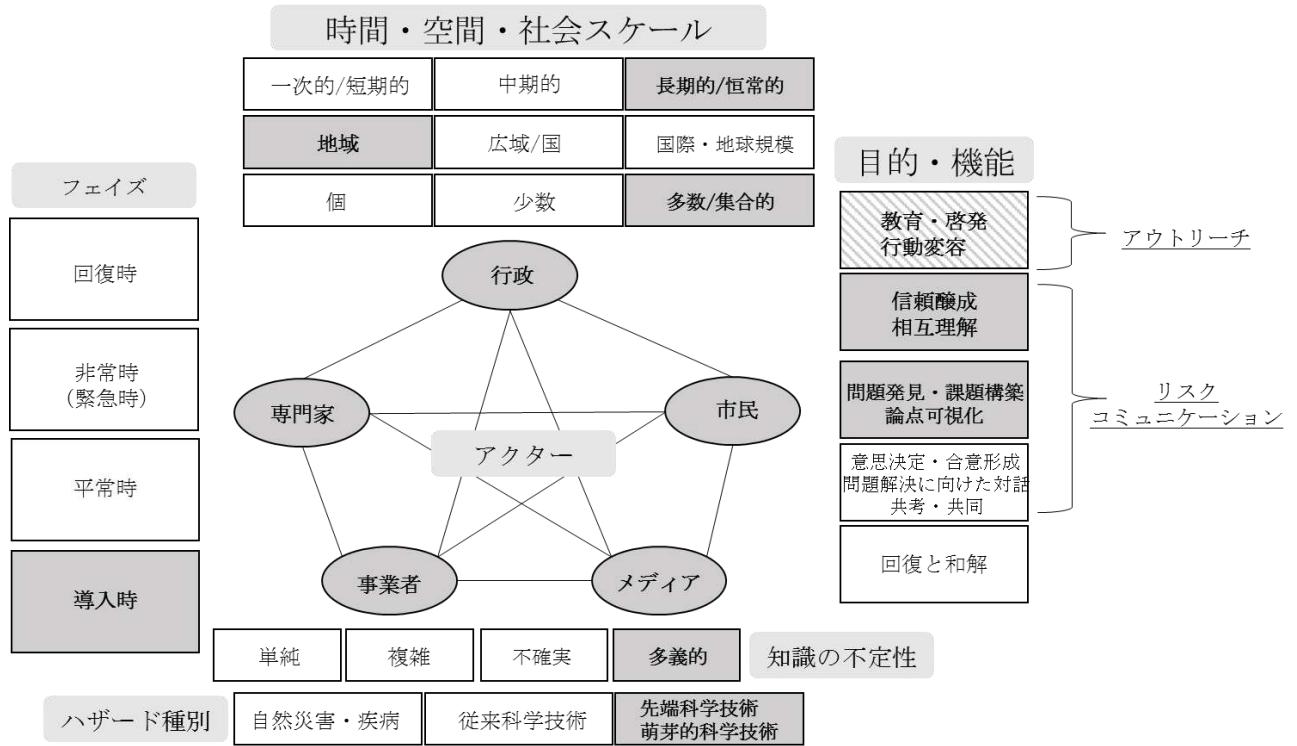
インタビュー調査とアンケート調査から、カリフォルニア州の各水事業体では、どのような市民広報が行われているか、そこから、カリフォルニア州における市民広報にはどのような特徴があるのかを把握した。さて、糸満市における取り組みでは、実際にどのような点に留意し、どのようなリスクコミュニケーション、市民広報を進めていくべきなのであろうか。

インタビュー調査から得られたカリフォルニア州の事例をなぞると、糸満市における取り組みでは、再生水を農業用途で利用するため、一見積極的な広報をしなくては良いのではないか、と考えてしまう。しかし、第1章第3節で述べた通り、カリフォルニア州ではこれまで長期的に再生水を農業に利用しているため、糸満市における取り組みのリスクコミュニケーションの分類(図 1-2)と比較して、フェイズや再生水に対するハザード種別も異なるものだと認識される(図 3-9)。一方で、カリフォルニア州の再生水飲料利用は、カリフォルニア州においても比較的新しい取り組みであり、リスクコミュニケーションのフェイズは、新たに市民の理解が必要とされる「導入時」に分類される。さらに、飲用利用では、ハザード種別に関しても、再生水が直接口に入るため市民の懸念が大きいことが予想でき、先端科学・萌芽的技術に分類される(図 3-10)。こうしたリスクコミュニケーションの複合的枠組みを考慮すると、糸満における取り組みでは、再生水利用の目的は違うが、より分類の枠組みが近しい再生水の間接飲用利用を行う水事業体(図 3-4 の分類 B)の San Diego や Silicon Valley の AWPC のアウトリーチを参考にすることが効果的だと考えられた。



出所) 科学技術振興機構(2014)より、筆者が加筆修正の上、転載

図 3-9 カリフォルニア州における再生水農業利用における複合的リスクコミュニケーションの分類



出所) 科学技術振興機構(2014)より、筆者が加筆修正の上、転載

図 3-10 カリフォルニア州における再生水飲用利用における
複合的リスクコミュニケーションの分類

以上を踏まえた上で、本章の最後に、カリフォルニア州から得られた知見から、糸満における取り組みへの示唆を大きく3つ述べたい。

第一に、リスクコミュニケーションに收まらず、市民の行動変容を促すような情報の提示や、啓発活動を目的とした市民交流等の活動も積極的に行うべきだと言える。あくまでも、「関係者間でリスクについての理解と懸念を双方向的に共有する」、つまり、再生水に対する市民の不安や懸念を理解し、それらに対応することが、糸満市におけるリスクコミュニケーションの目的である。しかしながら、カリフォルニア州の知見から、再生水事業の必要性や水資源の現状といった大枠の情報を市民に伝えることも、再生水に対する不安や懸念の払拭に繋がっているとわかった。糸満市民を対象に行ったアンケート調査からも、再生水の便益に関する情報提示後には、市民の約9割が再生水事業そのものへの理解を示しており、事業に対してはっきりした拒否感もなかった。そのため、少しでも市民の再生水への理解を高め、反対に再生水への不安や懸念を払拭させるためには、糸満市においても、再生水を取り巻く水資源環境やダムの貯水率等、現在の沖縄の環境を俯瞰できるような情報にまで踏み込んだ再生水のアウトリーチ活動をすべきであろう。特に、糸満市の場合、カリフォルニアよりも水不足が逼迫している状況ではないため、それよりももっと特徴的なサンゴへの影響や地産地消等の情報を伝えていくのが効果的だと考えられた。

さらに、前述した通り、積極的な広報を通して、再生水の管理主体側への信頼を高める努力をする

必要もあるだろう。カリフォルニア州では、豊富な人的・金銭的資源を用いて、再生水を受容してもらうべく、再生水を管理する事業体への信頼も高めていた。かつての日本には、「売られているものは全て安全」「安全でないものは行政が取り締まっているだろう」といった神話があったのかもしれない。しかし、昨今の食品安全を脅かす一連の事件と報道の中で、こうしたリスク管理への信頼は揺らいでいるように思われる。糸満市で行ったアンケート調査でも、(いくら「安全」と説明されても)「想定外の事故」や「管理体制」を不安に思うという回答が多くた。今回行ったアンケートの間や情報提供で、「売られているモノは全て安全といった食品安全に対する自分の考え方方が崩壊した」という記述も見られた。再生水を受容してもらうためには、リスク管理体制を充実させ、そのことを消費者に伝えていく、管理主体への信頼を高める努力も必要不可欠であろう。

第二に、具体的な市民コミュニケーション手段として、以下の3点から取り組むべきである。1点目はメディアリレーションの構築である。前述したように、カリフォルニア州では、基本的にメディアが発端となって生じる風評被害を防ぐために、メディアの方々へ事業の背景や安全性をきちんと理解してもらった上で、メディアで再生水事業について取り上げてもらっていた。糸満市における取り組みでも、メディアに事業の必要性やメリットを理解してもらった上で、事業を報じてもらう必要がある。糸満市では、再生水処理過程といった簡単な事業内容だけであれば、琉球新報等の地方紙に掲載されたことがある。しかし、再生水事業の背景や事業意義等の情報は、まだ詳しく市民に紹介されておらず、本事業の真の良さが未だ市民に伝わっていないように感じる。こうした情報までも含めて、市民に再生水事業を紹介するためには、予め、メディアリリースといった「メディア向けのストーリーや事業内容をまとめたもの」を用意しておき、各メディアにアプローチする必要があるだろう。また、地元新聞やニュース等のメディアは、第三者の評価として社会に対する影響力が強く、さらに通常の広告費用と異なりPRのコストが最小限に抑えられると言われている(後久,2007)。その点も、税政に余裕のない行政が行うコミュニケーション活動に適しているだろう。

2点目は講演会の実施である。参考にすべき水事業体として挙がった再生水の飲用利用を行う事業体では、その地域にとって強い影響を持つ人々(インフルエンサー)に対し、何度も講演会(プレゼンテーション)を実施し、彼らの事業に対する不安や懸念を消化したそうだ。こうしたインフルエンサーは敵に回すと辛いが見方によれば心強い。彼らにスピーカーとなってもらい、事業をポジティブなものとして広めてもらえる。また、将来世代である小中高等学校へ向けた出張授業等も効果的である。子供達は新しい技術を受け入れやすいと同時に、各家庭で両親へ事業を紹介してくれる可能性もある。沖縄県は出生率が日本で最も高い県であり(厚生労働省,2015)、子供の総数も多い。こうした影響力を強く持つ団体、人々へのアプローチは欠かせないだろう。また、こうした講演会の際に、農家の方をお呼びして、再生水利用者の意見を伝えることも有効かも知れない。今後、再生水を農業に利用しようとしているEscondido cityでは、農家と消費者が交流できる場を設け、再生水の必要性を理解してもらえる場を作るそうだ。糸満市でも農家の方たちは再生水の取り組みに賛成する人々が多くた。事業主体者(行政)と農家、消費者の3者の顔が見え、意見を交換しあえるイベントを開催することも、市民が再生水を肯定的に捉えるための方策の一つかもしれない。

3点目はプラント見学ツアーの定期的な実施である。カリフォルニア州におけるインタビュー調査、アンケート調査から声が上がったように、市民の五感に訴えて再生水の安全性、管理体制等に安心し

もらうことは非常に有効である。現在、糸満市にあるパイロットプラントは、カリフォルニア州で見学した再生水プラントと比べて、プラント内に展示している広報ツール等があまりにも少なく殺伐としている。1万トン規模のプラント建設時には、充実したプラント見学ツアーが実施できるよう、モニター画面の設置や技術説明のパネル等、魅せるスペースを考慮した設計を考える必要があるだろう。又、ツアーを行う際、誰がコミュニケーターを行うかも重要である。糸満市の場合、いまだコミュニケーターの確保はされていない状況である。再生水は主に農業用に利用されるため、ツアーに参加する人々は、食や健康に興味の深い主婦層や健康団体等が比較的多くなると考えられる。主婦と同じ目線になって説明を行える女性コミュニケーターの確保が必要になってくるだろう。また、コミュニケーターは、見学ツアー参加者の知識やバックグラウンドを考慮しながら、最適なコミュニケーションをとる努力をしなくてはならない。

最後に、人的資源と金銭的資源の確保が挙げられる。ここまで述べた糸満市における広報の在り方はカリフォルニア州のそれに倣ったものだが、両者の違いを生み出す背景には、人的資源と金銭的資源の違いによるところも大きいだろう。National Association of Clean Water Agencies (NACWA) が 2016 年に発表した報告によると、アメリカ合衆国において水道サービス提供が 5 万人以下の規模の水道局では、市民とのコミュニケーション費用に平均で約 240 万円/年を費やしており、広報担当者は平均して約 1 人は常駐している。糸満市浄化センターは、下水道サービス提供計画人口が 6 万人、使用人口は 3 万 2 千人であり (糸満市 Website)、昨年までの平均コミュニケーション費用は約 100 万円/年である (平成 27 年度再生水利用による沖縄型水循環システム可能性調査より筆者算出)。現状、糸満市にとどまらず日本の水道局ではそこまでの規模で水環境に対する市民教育や広報ができるといえないと思われる。そこで、前述したようにコストのかかりにくいメディアを利用した広報を進めると同時に、行政機関は市民広報、リスクコミュニケーションの大切さを新ためて理解し、それに見合った人的・金銭的資源を確保することが重要であろう。

金銭的資源の早急な確保は難しいかもしれないが、コミュニケーターの確保といった人的資源の確保まだ実現可能性が高いかも知れない。カリフォルニア州の水事業体では、市民と交流する場面では、専門のコミュニケーターが登場していたが、講演会やプラント見学ツアー等、人手が多く必要な場面においては、訓練された従業員もコミュニケーターとして活躍していた。各水事業体において、年に数回、従業員 (エンジニアや科学者、事務職員等) に対して、コミュニケーションに関する教育ワークショップを開き、全従業員がコミュニケーターとなるように取り組んでいるそうだ。金銭的、人的資源に多の投資が出来ない分、全従業員が一体となってリスクコミュニケーションに力を入れていくことも必要なではないだろうか。

終章 結論

第1節 各章の要約

本稿では、今後もその利用が拡大されるだろう再生水の農業利用におけるリスクコミュニケーションの重要性に着目し、糸満市における取り組みを挙げ、今後のリスクコミュニケーションや市民広報の方向性を検討した。そのために各章で取り組んだ課題と結果は以下の通りである。

第1章では、再生水とリスクコミュニケーションの概要を説明したうえで、本事業におけるそれらの定義を整理した。地球温暖化や人口爆発による影響で今後ますます水不足が予測される中、再生水の農業利用や飲用利用が世界中で活発化している。日本でも沖縄県糸満市において再生水の農業利用が計画されている。ここで言う再生水とは、下水処理水を農業に適した水質まで浄化した高度処理水のことを指す。しかし、そのように高度な技術で管理された再生水であっても、ヒトの口に入る農作物にその水を利用するがゆえに、消費者から不安の声が上がり、最悪の場合、買い控え等が起きる可能性もある。こうした問題に対処するひとつの手段がリスクコミュニケーションである。厚生労働省はリスクコミュニケーションを「リスク分析の全過程において、リスクにまつわる関係者間で、情報および意見を相互に交換すること」と定義しているが、現実にはその事例やフェイズによってリスクコミュニケーションの目的や手法が異なるのが当然である。本稿では、素直に関係主体間で、相手の理解や懸念、望んでいる情報について耳を傾け、それに誠実に応えるという吉野（2014）の考えに基づきリスクコミュニケーションのあり方を検討することとした。

第2章は、リスクコミュニケーションの基本となる消費者心理の理解を目的とし、FGI やアンケート調査から読み取れた、市民の再生水に対する認識や、再生水野菜の購入意欲について論じた。さらに具体的に市民にどのような情報提供を行っていくべきか検討した。まず FGI から主婦が再生水に対して感じる見解をざっくりと把握した。その結果、沖縄の水資源に対する意識が薄れていること、再生水に関しては「蓄積性化学物質」について気になること、再生水の必要性やメリットの情報は市民が再生水を受容するのに積極的な効果が期待できることがわかった。次に糸満市民約 500 名にアンケート調査を実施し、消費者心理を定量的に掘んだ。その結果、FGI で掘んだ知見と整合性が取れたと同時に、以下 4 点を知り得た。1 点目は、再生水野菜の購入意欲は性別や属性にあまり関係なく人それぞれであるということだ。購入意欲と性別、属性に顕著な相関は見られず、再生水野菜が気になる人は気になるし、気にならない人は気にならなかった。2 点目は、再生水に関する情報を与えるほど、市民の再生水野菜に対する購入意欲や再生水事業の必要性への理解が高まったことだ。今回実施したアンケートでは、再生水事業の概要、安全性に関する情報、必要性や意義に関する情報を順に提供し、市民の再生水野菜購入意欲の変化を調べた。すると、与えられた情報が多くなるほど、再生水事業に賛成する人の割合が増加した。3 点目は、約 3 割の回答者が情報提供を行っても一貫して再生水野菜に不安を感じていることだ。各情報提供後の再生水野菜購入意欲により市民を 5 つのグループに分類することができた。そして、情報提供後も一貫して不安を感じる集団を「やや気になるグループ」と名付けた。4 点目は、やや気になるグループを始め、市民は「蓄積性物質」「管理体制」「想定

外の事故」の 3 項目に関して不安を覚えやすく、もっと詳しく聞きたいと思いがちであることだ。Slovic は、一般市民がリスクを認知する際の因子として「恐ろしさ」因子と「未知性」因子を挙げているが、この 3 点はどれもこの 2 つの因子に大きく当てはまるものであった。以上の結果から、糸満市におけるリスクコミュニケーションにおいては、ターゲットを絞らずより多くの市民に、現在の沖縄の水資源や再生水の便益情報を含めた概要説明を行うと同時に、特に「蓄積性物質」「管理体制」「想定外の事故」といった市民が不安を感じやすい項目に対し、市民の安心に繋がる管理制度や情報公開基盤を構築し、それらを丁寧でわかりやすく市民に説明する環境が必要であると結論づけられた。

第 3 章では、再生水が古くから農業に利用されてきたアメリカ・カリフォルニア州における市民へのコミュニケーション事例をまとめ、糸満市の例でも実行可能であり、さらに第 2 章で着目した提供すべき情報の内容だけに収まらないリスクコミュニケーション、市民広報モデルを検討した。まずは計 6 か所の水事業体の見学と広報担当者へのインタビューを行った。その結果、再生水を農業に利用する事業体より再生水を飲用利用する事業体の方が、第 1 章で述べた糸満市におけるリスクコミュニケーションの位置づけと近しいことが考察できた。前述した通り、カリフォルニアでは再生水の農業利用が歴史的に行われてきたため、糸満市の再生水農業利用とは、市民の受容度もフェイズも大きく異なり、リスクコミュニケーションの目的も異なってくる。そのため、フェイズ、目的がより近い再生水飲用利用を行う、もしくは目指す事業体の広報、コミュニケーションツールに焦点を当てることとした。再生水飲用利用を進める事業体は、大前提として情報を包み隠さず市民に発信することを大切にしていた。さらに具体的なコミュニケーション手法としては、第 3 者機関であるメディアによる発信、五感で訴えることのできるプラント見学ツアー、その地域において影響力の強い団体への講演会に力を入れていた。また、これらの活動を通じ、再生水を管理する組織への信頼も高めていた。これらの取り組みは糸満市においても実現不可能ではないだろう。しかしながら、糸満とカリフォルニアの水事業体ではこうした市民コミュニケーション活動を支える人的資源や金銭的資源に大きな違いがある。糸満市だけでなく日本の行政機関はこうした市民とのコミュニケーション活動の大切さを理解し、それに見合った投資をする必要があるだろう。

第2節 まとめと今後の課題

本稿では、今後益々その利用が増加するだろう再生水を農業に利用するため、沖縄県糸満市における取り組みに着目し、市民へのFGIやアンケート調査、先進地調査の結果から、最適なリスクコミュニケーションのあり方について論じた。FGIやアンケート調査からは、リスク評価の観点から、より労力やコストをかけるべきだと考えられる「病原性微生物やウイルス」の情報よりも、「化学物質や蓄積性物質」の情報に、市民は不安や興味を持ちやすいことがわかった。このことから改めて、リスクコミュニケーション実施者は、市民の感じている不安や求めている情報を適確に理解し、それらに対応した情報や態度を示すことが重要だと理解できる。

糸満市における取り組みでは、再生水の必要性やメリットに関する情報は市民が再生水を受容するのに効果的であると同時に「蓄積性物質」「管理体制」「想定外の事故」に関する不安に対して、事業者は、丁寧で真摯な対応を構築する必要があることがわかった。そして、先進地調査から、それらは信頼性の高いメディアや、五感に訴えることのできるプラント見学ツアー、小中学校への出張授業・講演会等を通して伝播するのが良いと考察された。リスクコミュニケーションの実施に向け、積極的に活動が行える人材や時間、金銭的資源が確保できれば、ある程度理想的なコミュニケーションモデルを構築し、それを実行することが可能であろう。

ただし、日本において再生水活用の主体となりうる行政組織にとって、十分な市民広報活動を支えるための人的資源や金銭的資源を確保するのは、現状では難しいかもしれない。行政が行う活動を、市民が快く受け入れるためにには、リスクコミュニケーションをはじめとした市民との交流が必要不可欠であることを理解し、今後はこの分野への金銭的投資を増やしたり、組織内でコミュニケーション活動が行える人材を育成したりすることを期待したい。

また、現在糸満市北部で計画されている再生水農業利用では、技術的な効率を考え、生成された再生水を直接農地へ送水する方法が考えられている。しかし、もしリスクコミュニケーションに失敗し、市民の受容性が著しく低いものになった場合は、生成した再生水を一度河川や貯水池に戻してから利用するといった非効率な方法も考慮せざるを得なくなるだろう。

近年は、行政が一方的な広報を行うのではなく、市民と共同で活動を行うことも増えてきている。佐賀県では、下水処理やゴミ処理施設といった迷惑施設を歓迎施設へと転換させることを目標に、行政や活動に共感する農家、市民がPRチームを結成し積極的な広報を行い、下水道由来肥料を製造、販売する。その取り組みは全国のテレビ番組や地元メディアにも多く取り上げられ、市民からも好評を得ている。糸満市でも、市民と手を取り合い、地域全体で再生水利用を応援するのが理想であろう。

本格的な再生水農業利用は、糸満市における取り組みが日本で初めてであり、今後もその取り組みは全国各地に広がっていくと考えられる。そのためにも、再生水農業利用のリスクコミュニケーションの研究については、地域の多様性に耐えうる程の一般性が担保された結論の導出や、リスクコミュニケーションマニュアルの作成、コミュニケーションマニフェストの養成に関する具体的な方法論の構築など、残された課題が多い。またアンケート調査では、市民の約6割が再生水野菜の購入意欲を示したが、実際の購買時においても同じ結果が得られるかどうかは疑問が残る。こうした事を今後の課題とする。

参考文献

- Audrey D. Levine & Takashi Asano (2004) "Recovering Sustainable Water from Waste water", *Journal of Environmental Science & Technology*, Vol. 201.
- California State Department of Social Service (2001) "Title 22 Code of Regulations -Division4"
- Collins, Linda M. & Stephanie T. Lanza. (2010) "Latent Class and Latent Transition Analysis: With Applications in the Social, Behavioral, and Health Sciences", Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Coral Reef Alliance (2014) "Recycled Water for Reefs -A Guide for West Maui's Resorts and Condominium Properties" .
- Dolnicar. S. & Hurlimann, A. (2009) "Drinking water from alternative water sources: differences in beliefs, social norms and factors of perceived behavioural control across eight Australian locations.", *Water Science and Technology*, Vol. 60-6, pp.1433-1444.
- NACWA's Communications & Public Affairs Committee Survey (2016) National Association of Clean Water Agencies.
- National Research Council (1989) "Improving Risk Communication. Washington, D.C.: National Academy Press" (=1997, 林裕造・関沢純訳『リスクコミュニケーション：前進への提言』化学工業日報社)
- Nylund, K. L., Asparouhov, T., & Muthen, B.O. (2007) "Deciding on the number of classes in latent class analysis and growth mixture modeling: a montecarlosimulation study". *Structural Equation Modeling*, Vol.14, pp.535-569.
- Sara D., Anna H., & Bettina G. (2011) "What affects public acceptance of recycled and desalinated water?", *Journal of Water Research*, Vol.45-2, pp.933–943.
- Slovic P. (1987) "Perception of risk." *Science*, Vol.236, pp. 280-285.
- State of California (2003) "Water Recycling 2030 –Recommendations of California's Recycled Water Task Force"
- The National Drought Mitigation Center U.S. California Website "U.S. Drought Monitor California", <http://droughtmonitor.unl.edu/Home/StateDroughtMonitor.aspx?CA> (2016年11月1日閲覧)
- Trabuco Canyon Water District (2016) "2015 Urban Water Management Plan Final"
<http://www.cityofrsm.org/DocumentCenter/Home/View/285>

Troy W. Hartley (2006) "Public perception and participation in water reuse", Desalination, Vol.87-1, pp.115-126.

United Nation Water Website "Water Scarcity factsheet"

<http://www.unwater.org/publications/publications-detail/en/c/204294> (2016年12月26日閲覧)

浅野孝・Harold L. Leverenz・土橋隆二郎・George Tchobanoglous・Franklin L. Burton (2010)
「水再生利用学」,技報道出版。

糸満市 Website 「公共下水道について」(2016年12月23日閲覧)

<http://www.city.itoman.lg.jp/docs/2013020101969/>

稻垣暁 (2010) 「沖縄水の文化誌」第31号

大塚佳臣・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』第68巻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受容性と水路形状選好の評価」『土木学会論文集』第69巻6号, pp.105-115.

大南絢一・大石太郎・高原敦志・北山雅也・本多純哉・荒井祥・有路昌彦 (2012) 「保存料に関するリスク情報・ベネフィット情報の提供が消費者行動に与える影響」『日本リスク研究学会誌』第22巻4号, pp.235-242.

沖・鼎 (2007) 「地球表層の水循環・水収支と世界の淡水資源の現状および今世紀の展望」『地学雑誌』*Journal of Geography*, Vol.116-1, pp.31-42.

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」

沖縄県農林水産部 (2014) 「沖縄県の園芸・流通」第3章野菜生産の現状.

『沖縄タイムス』2016年1月21日夕刊「沖縄防衛局にPFOS使用中止を要請 北谷浄水場検出で」
<http://www.okinawatimes.co.jp/articles/-/23008>

科学技術振興機構 科学コミュニケーション Website 「リスクコミュニケーションとは」(2016年12月26日閲覧) <http://www.jst.go.jp/csc/riskcom/about.html>

環境省 水質汚濁防止法第3条第1項

後久博 (2007) 「農業ブランドはこうして創る地域資源活用促進と農業マーケティングのコツ」,ぎょうせい.

厚生労働省 Website 「リスクコミュニケーションとは」(2016年12月26日閲覧)

<http://www.mhlw.go.jp/topics/bukyoku/iyaku/syoku-anzen/riskcom/01.html>

厚生労働省 Website 平成27年人口統計動態 (2016年12月19日閲覧)

- http://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/jinkou/kakutei15/index.html
- 国土交通省（2005）「下水処理水の再利用水質基準等マニュアル」
- 国土交通省（2008）「下水処理水の再利用のあり方に関する懇親会 中間とりまとめ」
- 国土交通省（2009）「下水処理水の再利用のあり方を考える懇親会 報告書 再生水利用の社会的意義と利用促進に向けたあり方について（案）」<http://www.mlit.go.jp/common/000033104.pdf>
- 国土交通省（2015）「平成27年版 日本の水資源の現況」第1章
http://www.mlit.go.jp/mizukokudo/mizsei/mizukokudo_mizsei_fr2_000013.html
- 国土交通省 Website 「雨水・再生水利用の普及状況」（2016年12月26日閲覧）
http://www.mlit.go.jp/mizukokudo/mizsei/mizukokudo_mizsei_tk1_000055.html
- 首相官邸 Website 「政策会議「水循環基本計画」」（2016年12月19日閲覧）
http://www.kantei.go.jp/jp/singi/mizu_junkan/kihon_keikaku.html
- 世界経済フォーラム（2015）「Global Risks Perception Survey 2014（グローバルリスク見識調査2014）」<http://reports.weforum.org/global-risks-2015/wp-content/blogs.dir/68/mp/files/pages/files/grr15-executive-summary-japanese.pdf>
- 関谷直也（2003）「「風評被害」の社会心理 —「風評被害」の実態とそのメカニズム—」
- 千年よしみ・阿部彩（2000）「フォーカス・グループ・ディスカッションの手法と課題：ケーススタディを通じて」J. of Population Problems, 第56巻3号, pp.56-69.
- 東京都（2014）「再生水利用事業実施要項 第2条 第一項」
- 東京都水道局 Website 「もっと知りたい水道のこと」（2017年2月9日閲覧）
<https://www.waterworks.metro.tokyo.jp/faq/qa-14.html>
- 中谷内一也（2008）「環境行動の社会心理学」,北王路書房
- 中野義勝（2015）「再生水が担うサンゴ礁島嶼の環境ブランド力向上」『Ocean News Letter』No.358, pp.4-5.
- 内閣府政府広報室（2010）「「節水に関する特別世論調査」の概要」
- 日本水フォーラム Website 「学習コンテンツ：世界の水問題」（2016年12月25日閲覧）
http://www.waterforum.jp/jp/resources/pages/global_water_issues.php
- 農林水産省 Website 「わがマチ・わがムラ」（2016年12月26日閲覧）
<http://www.machimura.maff.go.jp/machi/contents/47/210/index.html>
- 濱田康治（2016）「再生水の灌漑利用に関する ISO ガイドライン（2）-ISO16075 の概要-」『畠地農業』第681号, pp.8-15.

藤原翔・伊藤理史・谷岡謙（2012）「潜在クラス分析を用いた計量社会学的アプローチ：地位の非一貫性、格差意識、権威主義的伝統主義を例に」『年報人間科学』第33巻, pp.43-68.

安井宣仁（2013）「農業利用を想定したUF膜処理による下水再生水の定量的微生物リスク評価：ノロウイルスを対象とした事例的研究」『土木学会論文集G（環境）』第69巻7号, pp.647-656.

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.103-105.

山下尚之（2016）「下水処理水の再生処理システムに関する実証研究の概要」『平成27年第2回再生水利用検討委員会』資料5

吉野章（2007）「環境リスクコミュニケーションにおける共有知識の役割」松下和夫編『環境ガバナンス論』京都大学学術出版会, p.149.

吉野章（2014）「安全と安心の間—リスクコミュニケーションを考える」京都大学地球環境学堂編『地球環境学—複眼的な見方と対応力を学ぶ』, 丸善出版, p.179.

『琉球新報』2016年7月15日朝刊「「ファーマーズいとまん」900万人来場 開所13年余」
<http://ryukyushimpo.jp/photo/entry-316949.html>

付属資料

付表1 FGI議事録

1. 趣旨説明（筆者）	再生水、リサイクル水をどのように消費者に伝えていったらよいか、皆さんと考えたい。
筆者	第一印象
Aさん	・沖縄で暮らしいて最優先に沖縄が解決すべき問題はなんだとおもうか
Bさん	辺野古基地 貧困、非正規労働者
Cさん	収入が上がらず生活が苦しい 本土との差はすごく感じる、給料、経済 沖縄が自立するための、 最低賃金など、昔は本土にいた 沖縄の人は昔から沖縄で暮らす人が多いから、その差を感じずに生活している人が多いと感じる。Fさんも本土から
筆者	・いろんな問題があるが、水問題もその一つである。沖縄の生活用水がどのように供給されるか知っている人はいるか
Bさん	多分知ってる
Cさん	どこのダムとかは知らない
Dさん	糸満はどこのダムとか決まってることは知ってる 糸満市に住んでいて、昔の水は石灰岩を通ってきていたから、白い水だった。いまはやんばるの水だから、水を安心して飲める。
筆者	・昔は、水不足で困るとかあったが、今はそれを感じないか
皆	ないとおもう
Bさん	断水もあまりない
Aさん	もうここ20年くらいない
Dさん	最近家を作る家は、屋上に雨水ポットを置かない家もあるくらい 昔はいつからいつ、何時までは断水というような町内放送があったから今 の内に水をためておかなくてはという意識があった
筆者	・いまはほとんどない？
皆	ないな～、ほとんどない
Bさん	停電とか台風で止まるときくらい
Cさん	飲み水に関しては、みなあまり水を大切につかうことに対して必死じゃない、生活用水とか
筆者	・節水とはどう？
Cさん	皆昔よりにぶくなっている
Dさん	水道代があがるとか経済関連、子供の教育の上ではあるけどね。

Cさん	水が足りなくなるから止めてっていうことはない でも、年寄は違うかも。根付いたものがあるかもしれないね すごく水を大事にしているのは感じる
Bさん	新聞のダム残量は気にする
Dさん	私が沖縄に来たのは30年くらい前だが、その頃は夏場になれば断水。丸一日おきということもあった。大きなバケツにみずをためてひしゃくで…だから、沖縄、ほんとに水が大切なんだなと感じた。だから家を建てたとき、雨水タンクの水をトイレに使う様にしている。
筆者	・沖縄中南部では現在農業用水が不足しているため、家庭から出る下水を高度に処理して農業用水として使う計画があります。この水をリサイクル水といいます。この水は、主に畑で作られる野菜に使用される予定です。これを聞いて皆さん印象はどうか。
Dさん	それだけだと再生水がどんな水かイメージできないから何とも言えない。 どこまでキレイな水なのか。飲み水に匹敵するかしないか、飲み水くらいだったらOK。洗濯に使えるレベルなら考えちゃうかなー、口に入れますので下水といったらどこまでなのか。昔とは違って、洗剤とか危ないものが入っているわけでしょう？だったら危ないよねという感覚が私たちの年代（55歳くらい？）にはある。昔は下肥とかあったから大丈夫だと思うけど。人間が作った合成洗剤が大丈夫なのかっていう方が心配。漂白剤とか
Cさん	・自然のものよりも化学物質のが気になる？ そう。
筆者	・野菜を買うとき何を重視するか
Dさん	私は安全、無農薬（主にパッケージをみて）
皆	うなづく
Dさん	でも、無農薬で沖縄では作れないっていうのは現状ってわかってる
Cさん	表示とか、見比べて少しでも安全に良い方、を買う。出来るだけ、比べて輸入ものは買わない
Bさん	鮮度もみる
筆者	・ここまでリサイクル水に対するみなさんの第一印象を聞いたが、ここからは軽く説明していく。 プレゼン①
筆者	・今の説明を聞いて、第一印象から変わった点等あれば教えて (みなさんの表情は少し硬い、不安そう？　これまですぐ答えてくれていたが時間を要した)
Fさん	この説明を聞いても払しょくできない部分がある。昔は川も洗剤であわがぶくぶくだった、生活の洗剤とかで。いまはだんだんとそれが減ってきてはいるが。

	説明において、大腸菌はこの水がクリアしているとしても、科学的な面で完全に除去されているのかどうかがまだ少し不安に残る いくら基準は満たしても、日本は厚生省の基準が甘い。だから微々たるものでも蓄積されたら チェック期間がちゃんとしているのかなっていうのが不安 管理がされているか
Eさん	基地からもいっぱいいろんなものが出てるし… 土にも埋まってるし
Aさん	あとは頭ではわかっていても、生理的に嫌だと感じてしまう
Gさん	雨水でも酸性とかはあるから、でもこれは自然だし
Dさん	沖縄の場合は、農業用水が北部のダムがほとんどだけど、米軍も北部で訓練している。だからそれへの不安はある。再生水ならそれは除去できるの？ すべての農家が安全に気を使って農作業してるわけではないから、やはり生協で管理されているものに頼ってしまう
筆者 皆	<u>・もっと安全性とか科学的根拠の説明があったほうがよかった？</u> はい
Eさん	どのように除去されチェックがされるか目で見てわかれればよい
筆者	<u>・一般消費者に向けての説明をする際、どの説明が一番説得力が有ったと思うか。</u>
Fさん	わかりやすかったのは、プール以上に安全の図
筆者 皆	<u>・より具体的な方が良いよね？</u> よい。
Bさん	生活排水がどのくらいの水になっているか。色とかにおいとかの写真 五感に訴えたい
Fさん	川から畠までの図式
Eさん	この段階でこの化学物質が取り除かれる、みたいな図
筆者	違う話になるが、じゃあこの再生水と水道水の違いはなんなのか。 <u>・栄養素、NやPがイオンの形で含まれているかいないかの話</u> それは化学物質（有害物質の意味で使ってると思われる）とはどう異なるのか
筆者	<u>・摂取しても良い可能量の違い？ 詳しく調べてからまた説明しますね。</u>
筆者	<u>・ここまで話を聞いて再生水野菜を購入したいと思いますか。</u>
Fさん	別のものがあればそっちを買う。再生水のものしかなかったら仕方なくそれを買う。
Cさん	地元でどういう水を使っているかわかる？
Fさん・皆	それはわからんよね。
Cさん	ちょっと聞いた話だと、農家は川の水を使っているところもある

皆さん	聞きますよね～～、農薬も 豊見城産なんかは、それ良く聞く。だから、豊見城産のは買うな！って言 うけどね。
Cさん	前から言われていて、風評っていうのかな。事実かもしれないけど。 だから、かえって再生水の方がそこらへんをきっちと説明すればこっちの 方が安全かもしれない
Bさん	現状がわからないっていうのがあるよね。現状きれいな水を使っているな ら再生水の方をのけるけど、
Dさん	両方の水、野菜生産を図式で表わしたら、再生水を買うかもしれない
筆者	<u>・もし例えれば、再生水の野菜に COOP や GAP 認証がついていれば、購入 するか？</u>
皆さん	すると思う。安心であるという意味がわかれば。
Cさん	COOP の人は、有機とか農薬とか見るかもしれないけれど 一般の消費者でどうなんだろう。
	水のことまで意識して購入するのかなあ？？
Fさん	確かに化学肥料は見るけど、水のことまで考えないかもしれない
Dさん	どの水で作ってるのって話題聞かないもんね
Cさん	だからそんなに水のことはあまりみな気にしていないかもね。
Fさん	それもだし、それこそ沖縄のひとは低所得だから安い方がいい人がおおい かも。
Dさん	価格は家計にとって大きいよね。毒とか体にすぐ出てくるわけではないし だから COOP に頼ってしまう
プレゼン②	
筆者	<u>・前のプレゼンでは概要。今回はメリットをお伝えしたが、それに関して 印象が変わった点などあったか</u>
Gさん	自分たちが流す下水の水をリサイクルして野菜に行くと思えば、環境のこ とを考える様になりそうだと思う。この水を使えば、海がきれいになってさ らに農業に利用できるって良いことだと思ったのでイメージが変化した。も っと水大事に使いたいと思うサイクルがいろんな人に伝わればいいと思 た。
Fさん	宇宙でも、おしつこを飲むくらいだし、 もっと頭を柔らかくして自分たちの意識も変えなければならないのかなと 感じた。
	沖縄は特に小さな島だし自分たちで自分たちの使う水を確保しなくてはと 感じた。それこそ沖縄は、環境がメインの島なのだから、観光を大事に、汚 さないようにしないと、という意識は今のプレゼンを聞いて思った。
Bさん	ただやはり、食べる時に大丈夫かというだけじゃなく、食べる時に私たち が自然を汚しているというのと汚さないで済むというのを選べるのは良いと

	思った。
A・Dさん	沖縄の水不足は観光客もだよね？その辺の意識はどうするか。沖縄はシャワーを使うし。ホテルの人の意識を変えるのって難しい。
Aさん	私たちが使った水が海へ流れてサンゴ礁が死ぬか生きるかというのがわかれれば、再生水を使うことにたいして、環境にもよいし使ってくれるんじやない？
筆者	・メリット3つの中、つながってはいると思うが、消費者に強く勧める際に何が一番有効だと思うか。
Eさん	そこはやはり3つ揃ってじゃないかな。
皆	うなずく
Eさん	結局はつながってることだから。3つの解決策だしね
Bさん	捨てちゃう水を有効利用するからいいんだよねってことを思えた。
	肥料も少なくてすむし。
	気になったこと言っていいか。
	水道料金のこと
	農家さんのこと
	消費者のこともだけどそのほかのことも考えないといけないよね。
	農家のメリット・デメリットもわかるように
筆者	・同じ質問だが、再生水の野菜を購入したい気持ちはどうなったか？
皆	やはりメリットを知れたら買いたいと思う。
筆者	・最後、再生水、リサイクル水というネーミングはどうか。
Dさん	やっぱ汚いものをきれいにして使うという印象があるかも。カモフラージュしてるみたいな。
Eさん	美ら水とかはどう？
皆	循環水、まわってますよ、みたいな
	還元水
	環境に優しい水
	サンゴを守れる水
	未来の要素を入れたら？
	地球を守る水をもうちょっと碎けた感じで
	プラスのイメージで定着できるといいよね
	いま環境意識も高まってるしいいと思うよ

分析対象:全アンケート

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 単純集計結果

アンケート調査実施期間:2015年10月～11月

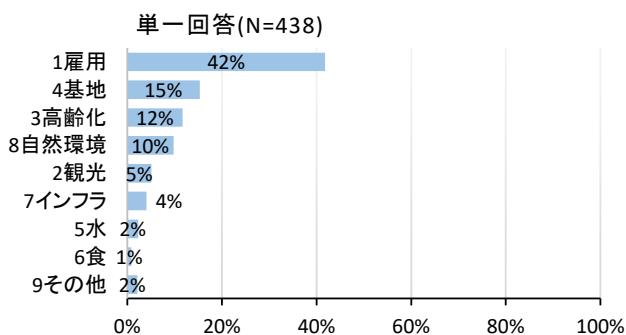
調査対象: 沖縄県下

調査規模: 471部回収

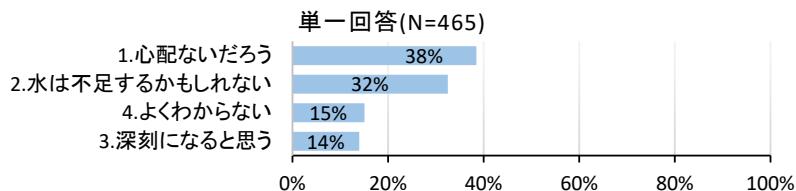
無断配布・複製を禁ずる (C)京都大学地球環境学舎 環境マーケティング論分野修士1年 三輪千晴

問1. はじめに、あなたが沖縄県の水についてどのくらいご存知か、どう思っておられるかについてお聞かせください。

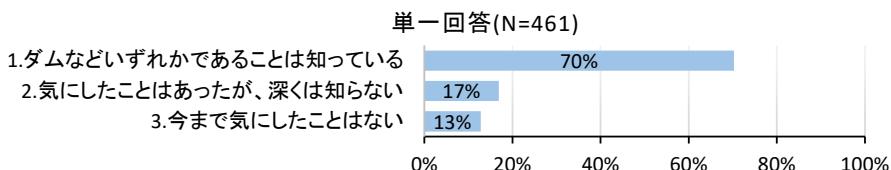
(1) あなたは沖縄県が最優先に取り組むべき問題は何だと思いますか。



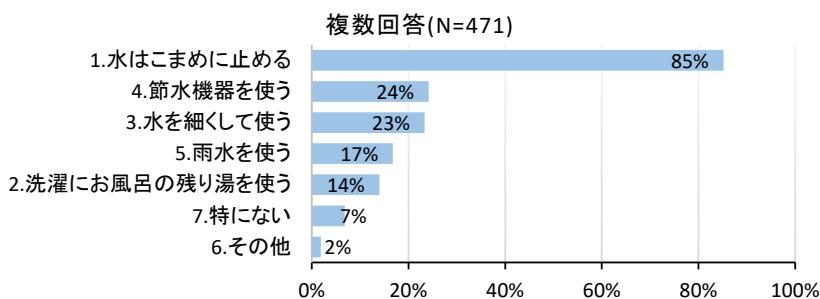
(2). 沖縄県の水資源の供給は今後どうなると思いますか。



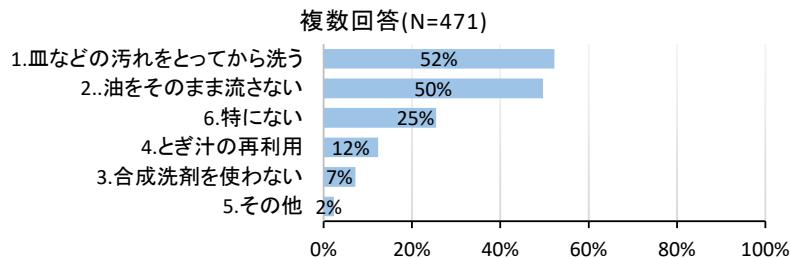
(3). あなたが暮らす地域の生活用水の水源を知っていますか。



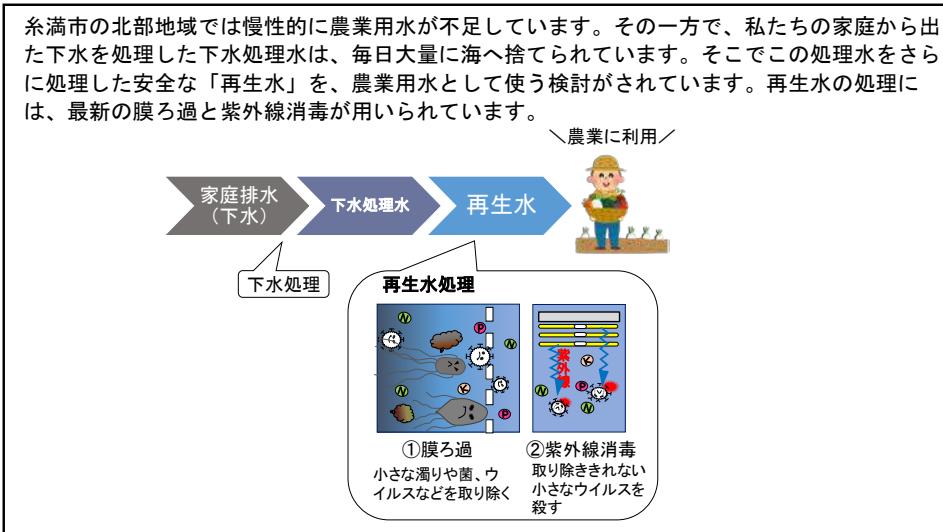
(4). あなたは水を使うときに心がけていることはありますか。



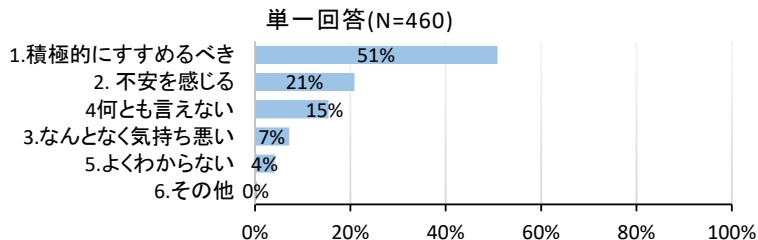
(5). あなたは水を排水に流すときに心がけていることはありますか。



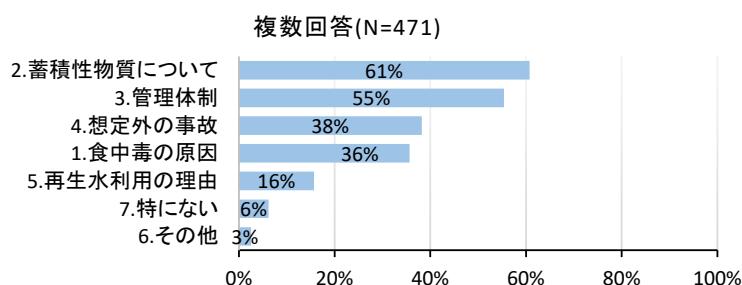
問2. 再生水について次の説明を読んで、以下の問にお答えください。



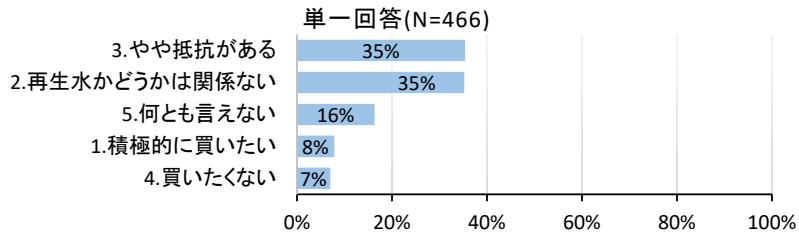
(6) 上の説明を読んでどのように感じられましたか？



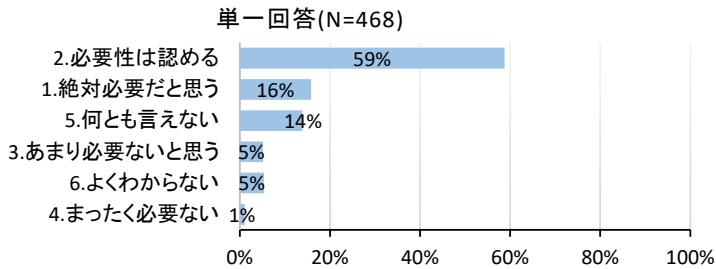
(7). 上の説明のほかに、再生水について、もっと詳しく知りたいと思ったことはありますか。



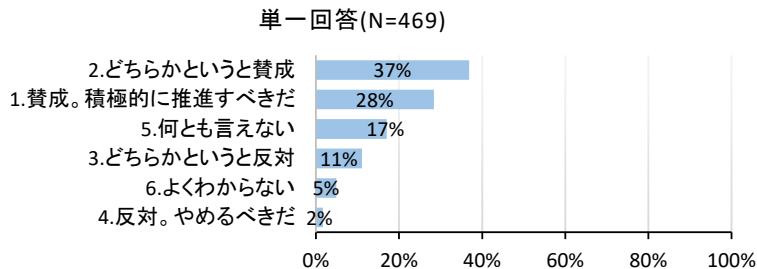
(8)再生水を使った野菜を買いたいと思いますか？



(9). 再生水を農業に利用することは沖縄にとってどの程度必要だと思いますか？



(10).再生水を農業に利用することに対してどう思われますか？



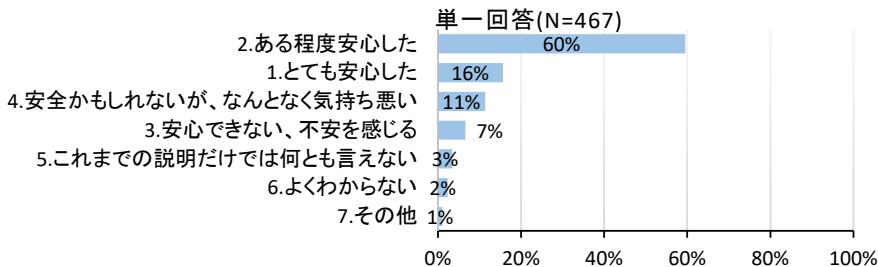
問3. 再生水について次の説明を読んで、以下の問にお答えください。

- ・ 食中毒の原因となる大腸菌は、再生水処理で、水道水の基準と同じく検出されないレベルまで除去されます¹。
- ・ 下水に含まれる化学物質も、再生水処理で、水道水と同じレベルまで浄化されます²。
- ・ これらは定期的に検査され、再生水による農作物やヒトへの影響はないとしてされています。
- ・ 再生水の管理は、世界で最も厳しいアメリカの基準で行われます。
- ・ 再生水は世界中で利用されており、特にアメリカ・カリフォルニア州で1970年代から農業に利用されています。現在は、日本でも、香川県や熊本県などで農業用水として利用されています。
- ・ これまでアメリカでも日本でも、再生水が原因で食中毒や健康被害は出ていません。

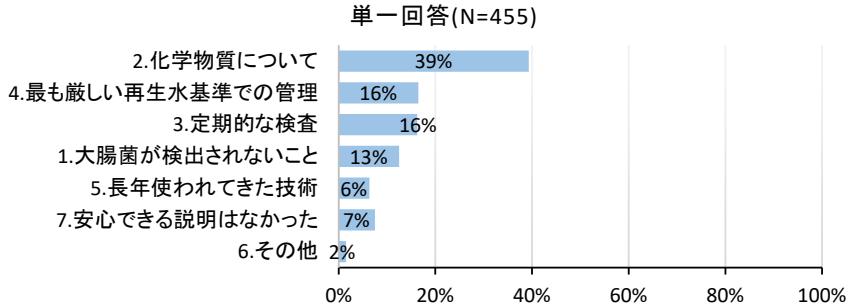
¹国交省（下水処理水の再利用水質基準等マニュアル）

²山下（沖縄における下水処理水の農業利用の研究など）

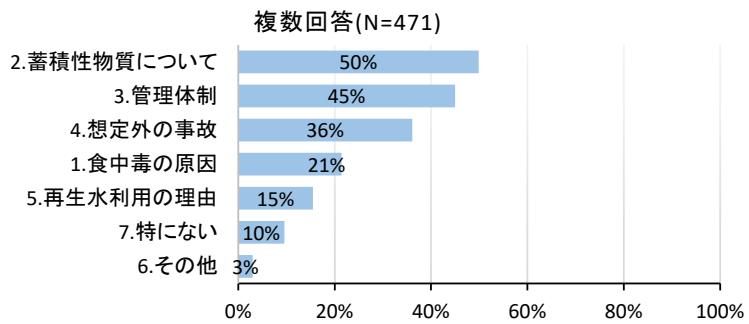
(11).上の説明を読んで、再生水の安全性についてどのように感じられましたか？



(12).上の説明の中で、再生水の安全性について、あなたが最も安心を感じたものはどの説明ですか？



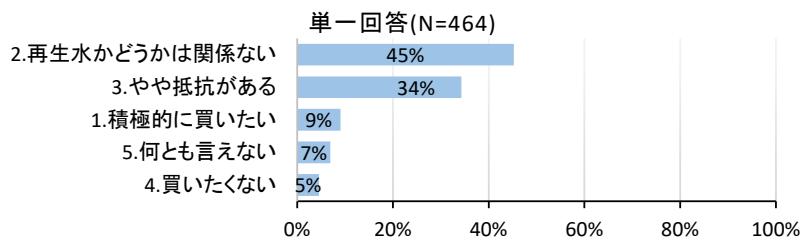
(13).上の説明のほかに、再生水について、もっと詳しく知りたいと思ったことはありますか。



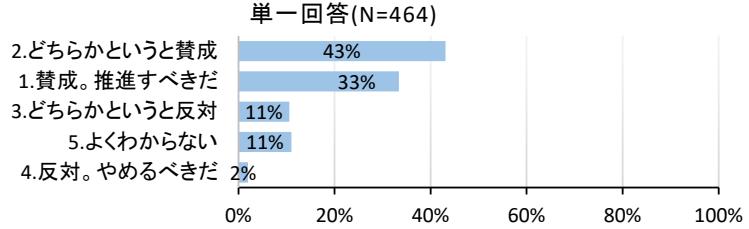
(14).上の説明で、逆に安全性について不安に思ったことがあれば教えてください。

(省略)

(15). 再生水を使った野菜を買いたいと思いますか？



(16). 再生水を農業に利用することに対してどう思われますか？



問4. 次の説明を読んで、以下の問にお答えください。

【水不足】

沖縄県は、地形が急で雨がすぐ海へ流れるため、水供給が限られている地域です。一方で、沖縄県民一人当たりの水消費量は全国トップです。年々観光客も増加しており、県は2030年には深刻な水不足が生じるという予測をしています。再生水を農業で利用することで、利用可能な生活水を確保し、将来のわたしたちの暮らしを守ることが期待されています。

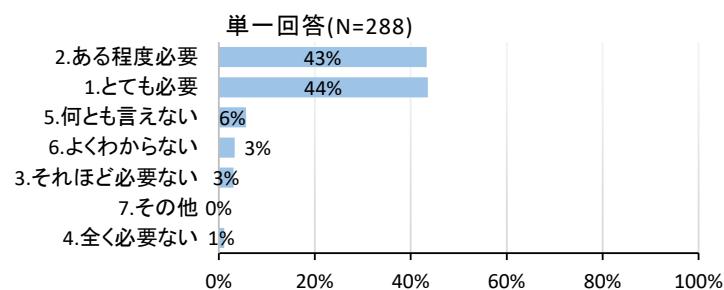
【生き物】

私たちは沖縄北部の水を引き、生活用水として利用しています。そのため、川や森にすむ生き物たちに少なからず影響を与えています。また海には豊かなサンゴ礁が多くみられますが、下水処理水をそのまま海上に流すと、海が富栄養化しサンゴ礁にも被害をもたらします¹。下水処理水を再生水として利用すれば沖縄の様々な生き物たちを守ることができます。

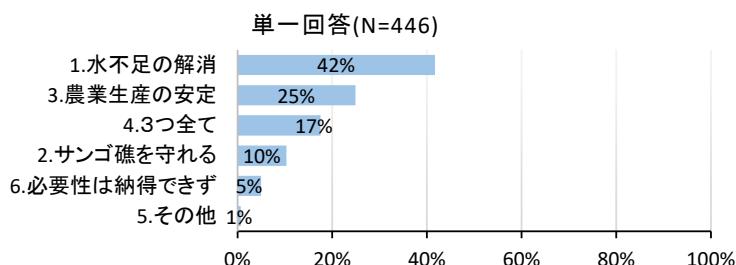
【農業】

沖縄本島南部の農業は慢性的な水不足状態です。再生水が使えるようになると、本島南部の農家が安定的に野菜をつくることができるようになり、沖縄における野菜の地産地消がますますみられます。また、再生水には、農業に必要なチッソやリンカリなどの栄養素が含まれているため、農家は畑にまく化学肥料を減らすことができます。

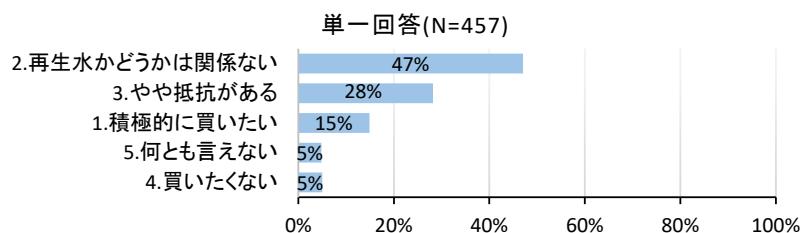
(17). 上の説明を読んで、沖縄での再生水の必要についてどのように感じられましたか？



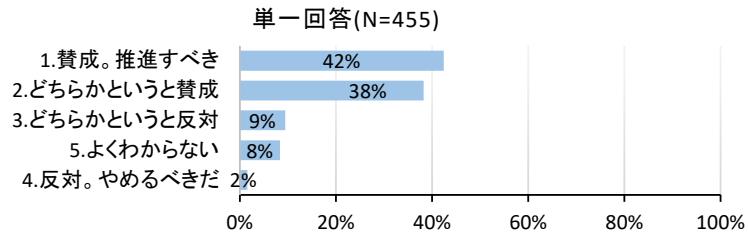
(18).上の説明のうち、沖縄における再生水の必要性を最も感じた説明はどれでしたか？



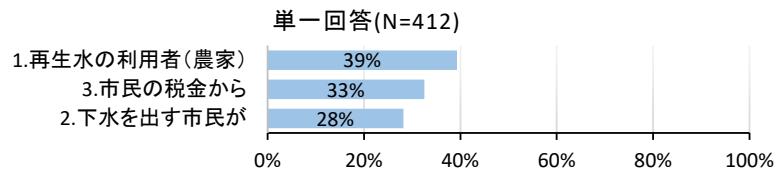
(19). 再生水を使った野菜を買いたいと思いますか？



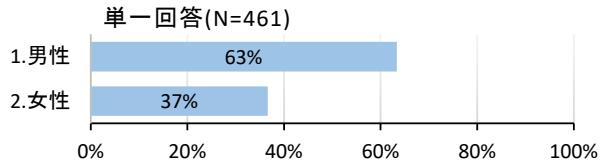
(20). 再生水を農業に利用することに対してどう思われますか？



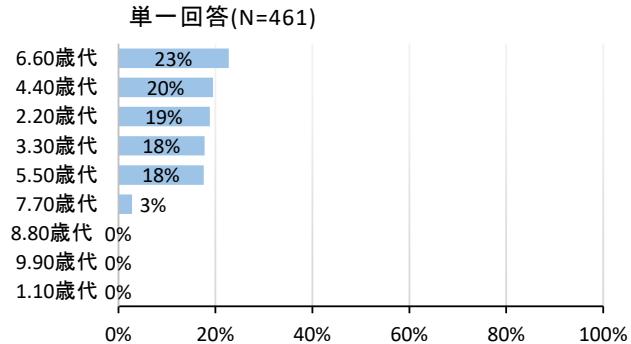
(21). 再生水事業化の問題のひとつに処理費用の課題があります。あなたは、下水処理水を安全な再生水に浄化する費用は誰がどのように負担すべきだと思いますか。(農地までの送水や管理などの費用は含まない。)



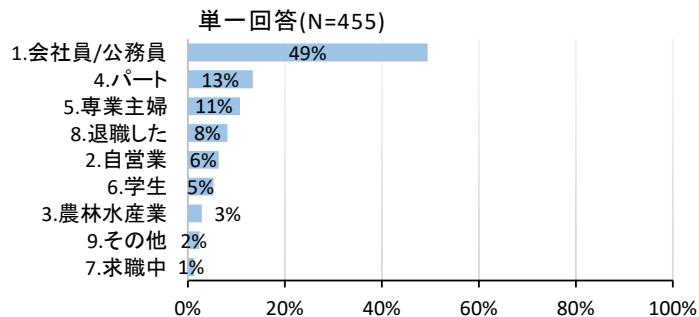
(22). あなたの性別



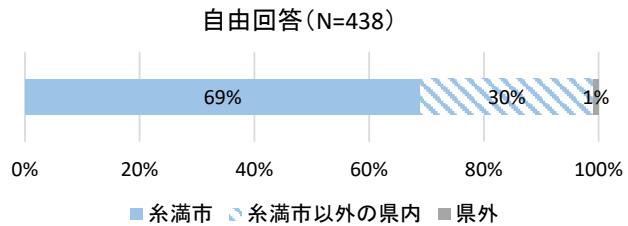
(23). あなたの年齢



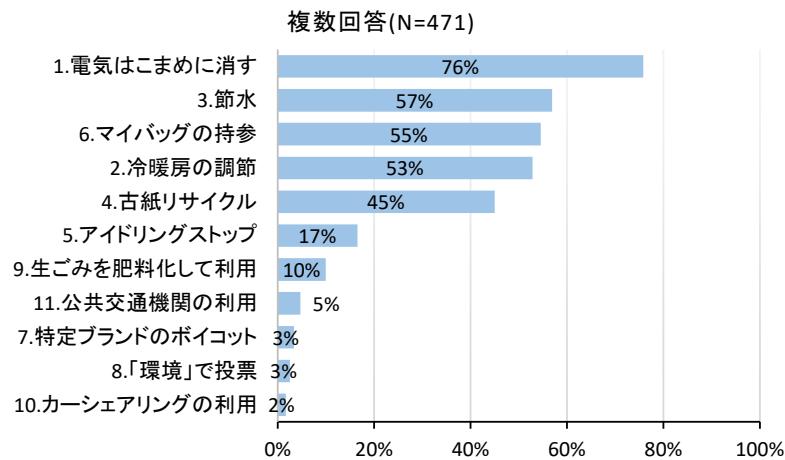
(24). あなたの職業



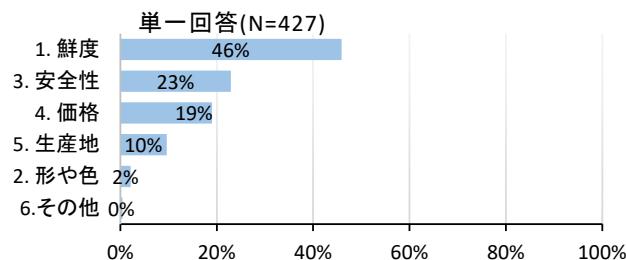
(25). あなたが現在お住まいの地域



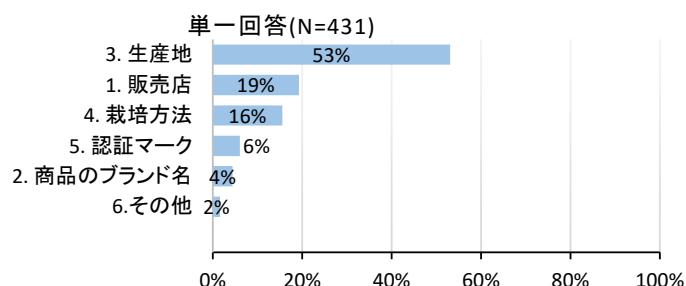
(26). あなたが日ごろ、実際に行っていたり、気を付けたりしているものは何ですか。



(27). あなたは野菜を購入するとき、何を重視しますか。



(28). あなたは野菜の安全性を判断するとき、何を重視しますか。



沖縄の未来は私たちで拓く！ 水循環の新しい形→再生水 って知っていますか？

再生水プロジェクトとは？

僕たちが一度使った生活排水を、最先端技術を使って、新しい水に変え、その水を農業等に使おうとする取り組みのことだよ！現在、生活排水は浄化センターでキレイにされ海や川に放流されているけれど、この水はさらにキレイにすればもっといろんなことに使えるんだ！



再生水のメリット

5.観光産業への貢献

再生水による、サンゴや生き物などの自然環境の保全は、沖縄観光のイメージアップにつながるよ！



1.沖縄の水資源を守る！

再生水を利用すれば、ダムから利用する水を減らし、将来の暮らしに必要な水を確保することができるよ！

2.海を守る！

処理水は、できるだけ再生水にして農業に利用した方が、サンゴに優しく、海の生き物たちを守ることにもつながるよ。



再生水ってどうやって作るの？

再生水は、浄化センターで処理された水を、さらにUF膜ろ過と紫外線消毒という2つの行程で処理し、作られます。



ろ過水



膜で濁りやバクテリアなどを取り除きます。



85



紫外線で、UF膜ろ過では取り除ききれなかったウイルスを破壊します。



再生水！

日本第一号！の再生水プラントが糸満市で始まります！



Q1

再生水って、ほんとにキレイなの？

A1

再生水は最先端の技術を使つた膜でろ過され、紫外線消毒された、汚れやウイルスを除去した水です。これを実現しているのが、日本の膜技術！この技術は日本がトップレベルで、他の多くの国でも利用されています。糸満市では京都大学田中宏明先生や国土交通省の指導を受けて、安全で低コストな再生水の農業等への利用をすすめています。

Q2

再生水は飲んでもいいの？

A2

いいえ。糸満市の再生水は、県内を流れる川や湧水よりもきれいな水ですが、水道水の基準に合わせて作られてはおらず、飲むことはできません。

農業用水として作られており、水道水よりもチッソ成分やミネラルがやや高い状態で供給されるため、農業用としては、水道水より適した水となっています。

糸満市の再生水を使えば、僕が作っているハーブの生育はもちろん、肥料の効きまで良くなるよ！



Q3

再生水を使った野菜を食べても、健康に心配はないの？

A3

心配ありません。再生水は、Global-GAP (G-GAP) で認められた基準の水です。G-GAPとは、安全で品質の良い食品だけが取得できる世界的な認証であり、ロンドンオリンピックではG-GAP認証野菜でないと提供できないという決まりがある程、厳しい基準です。

糸満市の再生水は、この基準を満たしているので、通常の野菜と同じように、水洗いして、料理にお使いください。

Q4

再生水を農業に使った前例はあるの？

A4

はい、あります。再生水は、新しい水資源として注目されており、世界中で利用されています。アメリカのカリフォルニア州では約40年以上前から、レタスやイチゴの栽培に利用されており、糸満市再生水プロジェクトもこれにならい計画されました。アメリカや、シンガポールでは、さらに高度に処理した再生水を飲料用水として利用しています。



Q5

どうして再生水がサンゴや海の生き物たちを守るの？

A5

プランクトンのえさとなる有機物や栄養素が多く含まれている水をそのまま海に流すと、海藻類が増えすぎてしまい、サンゴにダメージを与えます。すでにハワイでは、サンゴのある美しい海を守るために、再生水を活用しています。みなさんが浜下りをしていたあの頃の海、沖縄らしい海を取り戻すには、処理水ができるだけ再生水にして農業で利用することが効果的です。



Q6

再生水の処理コストはどのように負担するの？

A6

再生水プロジェクトは、農家のためだけではなく、私たちが毎日の生活で汚した水をキレイにして、沖縄の自然や暮らしを守るという意味もあります。この再生水事業は海水淡水化よりも低いコストで水を作れ、沖縄の水の有効利用には最も現実的な手段です。そのコストをどのように負担するかは、市民の皆さんと、考えていかなければならぬ課題です。



もっと知りたいという方へ

再生水プロジェクトでは、再生水のことがより詳しくわかるホームページや、実際に見て楽しく学べる再生水プラント見学ツアーもご用意しております。

●ホームページ

「沖縄のくらしと自然を守る！ 再生水プロジェクト公式ホームページ」 http://aoi-c.com/re_index.html

●お問い合わせ先

沖縄県 南部農林土木事務所 計画調整班

糸満市役所 水道部 工務課 下水道係

糸満市役所 経済観光部 農村整備課 計画管理係

86

Tel : 098-867-2886

Tel : 098-840-8145

Tel : 098-840-8136



For more Information

付属資料4

再生水プラント見学ツアー・パンフレット評価アンケート 単純集計結果

アンケート調査実施期間:2016年3月

調査対象: 糸満市女性団体連絡協議会

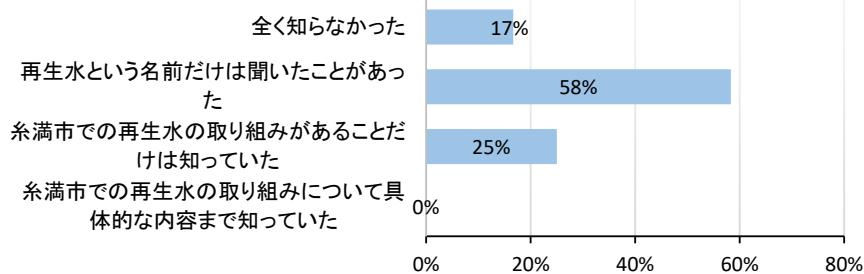
調査規模: 12部回収

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 三輪千晴

問1. はじめに、再生水に対するご意見をお聞かせ下さい。

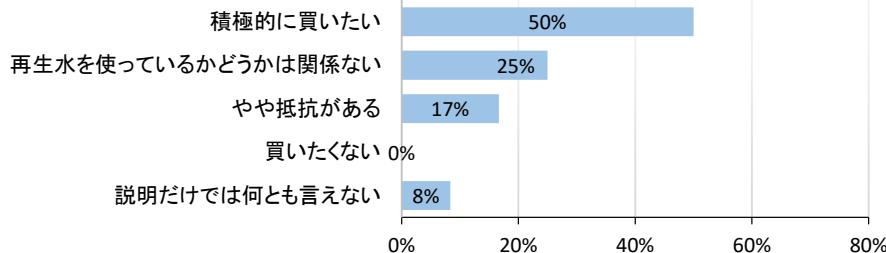
(1). あなたは、この説明会に参加する以前に、再生水に関して、どの程度ご存じでしたか？
1つに○印をつけてください。

単一回答(N=12)



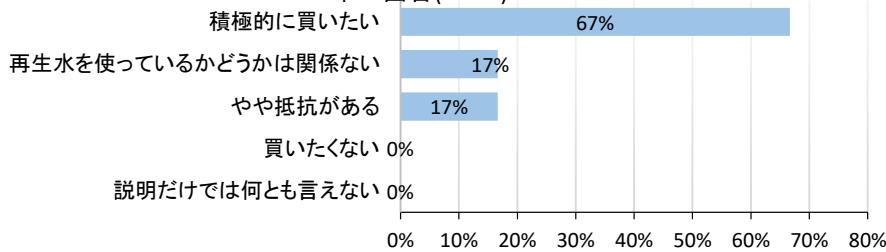
(2). 最初に、再生水が農業に使われると知った際、あなたはそこで生産された野菜に対し、どのような印象を持ちましたか？

単一回答(N=12)



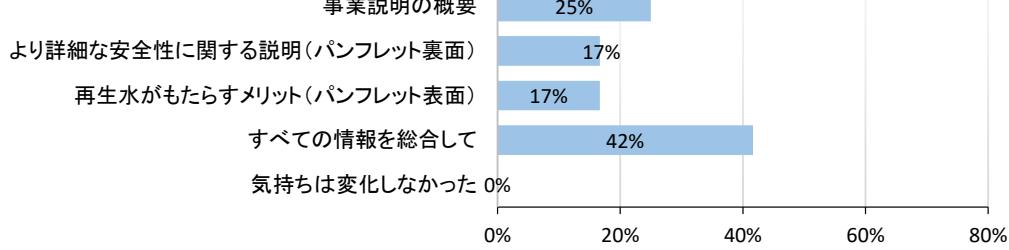
(3). 説明会参加後の現在、再生水を使って生産された野菜に対し、どのような印象をお持ちですか？

単一回答(N=12)



(4). 説明会前後で、あなたの再生水に対する気持ちが変化したのは、どの情報による影響が大きかったですか？

単一回答(N=12)



問2. 次に、パンフレットについて、以下の問にお答えください。

(5).パンフレットを読んで、再生水に対してあなたが一番安心できた表現やイラストはどれでしたか？下の図に、○印をつけてください。よろしければ具体的なコメントも下さると嬉しいです。

Vol.1 沖縄の未来は私たちで拓く！ 水循環の新しい形 再生水って知っていますか？

Q1 再生水って、ほんとにキレイなの？

A1 いいえ、再生水は元々は生活排水や雨水など様々な水質を含んでいます。しかし、海水をろ過したり浄化したりしてキレイな水になります。

Q2 再生水は進めるくらいキレイなの？

A2 いいえ、沖縄の再生水はまだ海水をろ過したり浄化したりしてキレイな水ではありません。海水をろ過したり浄化したりしてキレイな水になります。

Q3 再生水を使った野菜を食べて、健康に心配はない？

A3 いいえ、海水の再生水はまだ海水をろ過したり浄化したりしてキレイな水ではありません。海水をろ過したり浄化したりしてキレイな水になります。

Q4 再生水を農業に使った産地はありますか？

A4 いいえ、再生水は、プランクトンの死骸などをろ過してキレイな水になります。アメリアのクリフ・ルニア州は約400ha以上耕作地があり、レタスやイモの栽培に再生水を利用しています。アメリカや、オーストラリアなど世界で利用した再生水を利用しています。

Q5 どうして再生水がゴンゴロの命の生き物たちを守るのですか？

A5 再生水には、プランクトンの死骸などをろ過してキレイな水になります。アメリアのクリフ・ルニア州は約400ha以上耕作地があり、レタスやイモの栽培に再生水を利用しています。アメリカや、オーストラリアなど世界で利用した再生水を利用しています。

Q6 再生水の処理コストはどのように負担するのですか？

A6 再生水のコストは、農家さんのためではなく、毎日の水代で負担してもらいます。アメリアのクリフ・ルニア州は約400ha以上耕作地があり、レタスやイモの栽培に再生水を利用しています。アメリカや、オーストラリアなど世界で利用した再生水を利用しています。

For more Information

再生水プロジェクトでは、再生水のこと�이よく詳しくわかるホームページや、実際に見て楽しく学べる動画などを制作しております。

- ホームページ
「再生水のことよくわかる！」再生水プロジェクト公式ホームページ | http://www.c-c.com/rw_index.html
- お問い合わせ先
沖縄県 沖縄県土木工事部 計画管理課
〒961-0015 沖縄市久茂地 久茂地中央
TEL: 098-852-3588
FAX: 098-852-5245
TEL: 098-840-0136

・水循環がよく分かる様なパンフでとてもいいと思う。何よりカラーで見やすく、生活排水～再生水までの変化がよく分かる。

・Q4は具体例や国名が出て良いと感じる。

・再生水のメリット①のところ「沖縄の水資源を守る」。再生水を利用すればダムから利用する水を減らし、将来の暮らしに必要な水を確保することができるよ！ が良かった。

・イラストがとってもわかりやすく、すごく気に入りました。

・メリット④地産地消の推進→農家が潤うと嬉しいね…

・糸満市ビストロ下水道を実際に視察したこと。

(6). 逆に、パンフレットを読んで、不安を感じた表現やイラストはありましたか？

・Q1についてはニュースを見たり、私達の様に活動している者には7～8行目の「他の多くの国」を具体的に書いても良いかと(さしつかえなければ程度に)。

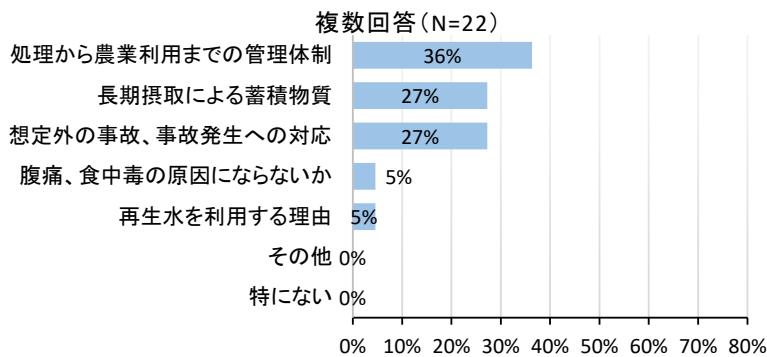
・Q5は説明会で成分まで教えてもらって納得できたが、この内容だけでは「海への負担を減らす」部分がボンヤリとなり自分が納得して他へ伝えるまでは繋がらず、PR力が弱くなる。

・実際に視察して頭の中で理解しているが、再生水の水で作った野菜を長い間食べ続けても大丈夫なのかまだやや抵抗がある。

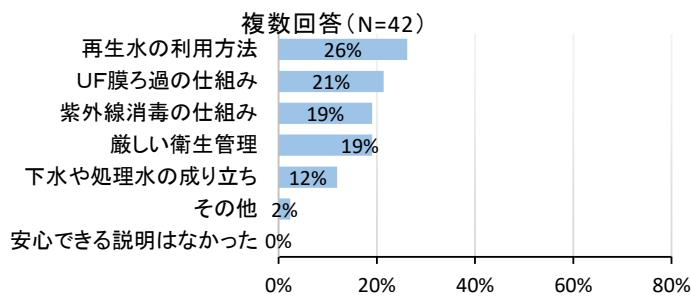
・停電した場合はどうするか。

・値段、費用はどのくらいかかるのか。

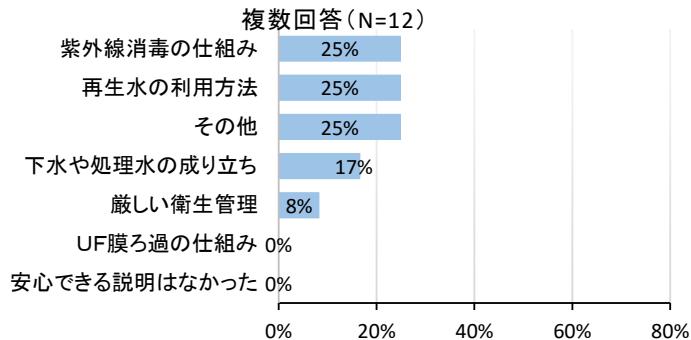
(7). 再生水について、もっと詳しく知りたいと思ったことはありますか。あてはまるもの全てに○印をつけてください。



(8). プラント見学をしてより理解が深まった、安心できたことはありますか？あてはまるもの全てに○印をつけてください。



(9). プラント見学をして、不安に思ったことはありますか？あてはまるもの全てに○印をつけてください。



(10). (7)で不安を感じた点を具体的に教えて下さい。

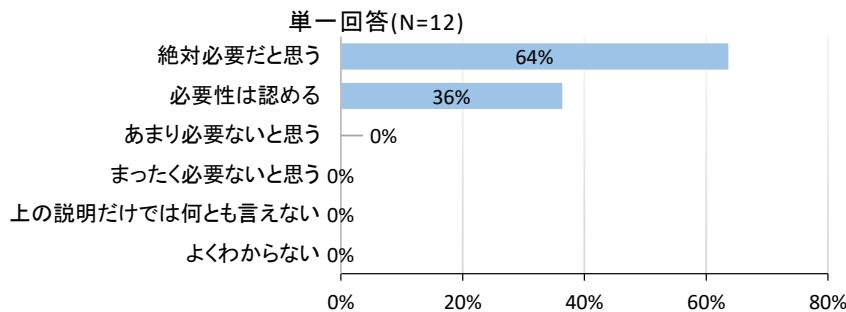
- ・浄化センターでの処理水を使うので、その近くが最適な場所というのはわかるが、災害、特に津波時は被害が大きいと思う。海拔0に近い場所柄。
- ・小さい施設で103tの浄化センターできれいに運営できるのか？

(11). プラント見学を踏まえて、さらにパンフレットに追加したほうが良いと思う内容があれば教えてください。

・農家とタイアップして本当においしい野菜や果物が出来ることを実践してほしい。

・「放流から供給へ」という言葉がパンフのどこかに入れられるといいと思う。

(12). プラント見学会は、一般市民の方に再生水を知つてもらうために、どのくらい必要だと思われますか？



(12). 最後に再生水に関するご意見をご自由にお書き下さい。

・国土交通省と京都大学他多くの機関のおかげで、施設は出来上りました。とても嬉しいことだと。
今後再生水の利用について、具体的策がどうなっているか(大学とは関係のない疑問でごめんなさい)。

- ①農家が使い易い方法での供給の在り方(タンク持参でもらいに来る方法は良くない)
- ②農家が使い易いコスト(安い方が良い)
- ③市として農家へ供給する場合のパイプ設置コスト(ここまで最後まで国でやってくれると嬉しい)
- ④再生水処理場内のユニット管理方法(その他、自動記録装置、定期的記録等々)
- ⑤農家の再生水センターPR(強化方法)(市と大学の研究員で協力するのか市だけですか)

・各家庭で使用するトイレの水や洗濯水などに再生水の仕様は出来ないものですか

・再生水が近い将来はコストが安く、農業用水に利用すれば沖縄の水不足にとても役に立つと思う。

・現在、浄化センターで処理されている水は1日約〇トンで海に放流している。今回(初年度)再生水として処理されるのは約〇トンで農業用水としての利用を予定しているという具体的な説明(記載)が欲しかった。

・今現在蛇口をひねると水ができる(生活にしても農業にしても(地下ダム水使用))再生水が必要なのかピンとこない。

・再生水が身近に利用できれば私達の生活もよりよくなると思う。



Water Reuse Outreach Method Survey

October 11th 2016

Dear Participant:

My name is Chiharu Miwa and I am a graduate student at Kyoto University in Japan. For my final project and the development of water reuse around the world, I am examining the appropriate methods for outreach of water reuse. In Okinawa islands in Japan, the prefectural government tries to use recycled water for agriculture to deal with the terrible water shortage although there has never been any practical water reuse cases for agriculture in modern Japan. Therefore, most Japanese citizens do not know about recycled water. Also, there are few people working on public outreach. Then, I would like to develop suitable outreach methods for this project and training system for public outreach by getting straight opinions from those involved in water reuse in the U.S. which is known as the most progressive country for water reuse.

We would appreciate it if you would take 5-10 minutes to answer this questionnaire. Your responses will be added together with others and recorded as a group. We cannot identify participants so you will not write your name on the questionnaire. The answers you provide will be disposed of after being kept confidential for 1 year. There are no direct benefits from your participation in this study, but your responses are extremely valued and may help the advance of global water reuse in the future. If you have any questions about this survey, please contact me by email at miwa.chiharu.45s@st.kyoto-u.ac.jp.

Thank you for your help. We appreciate your cooperation.

Sincerely,

Chiharu Miwa
Kyoto University Graduate Student
Environmental Marketing Management
Email: miwa.chiharu.45s@st.kyoto-u.ac.jp

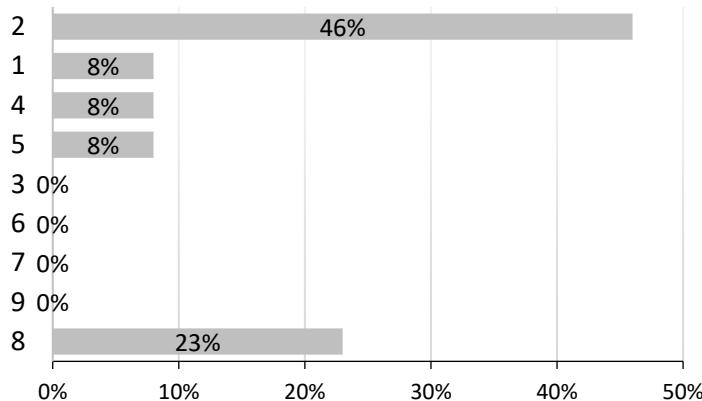
SECTION 1

In the first section, I'd like to ask you about the public outreach methods which you think are important or effective to communicate with general public, including consumers. In this case, please assume "the public" is not familiar with water reuse / recycled water. Please circle your answer(s).

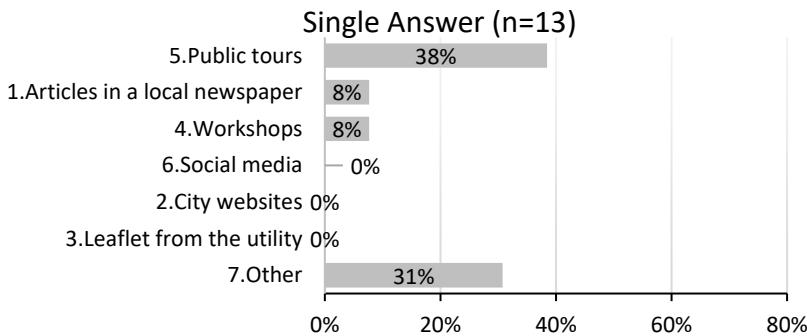
Q-1. What kind of information about water reuse / recycled water do you think is the public is the most interested in? Please enter only ONE answer.

1. Water reuse will protect our environment (protecting fish and wildlife, improving energy efficiency, and reducing greenhouse emissions)
2. Recycled water will complement our existing and future water resources
3. Cost of treatment and distribution of recycled water
4. Recycled water quality in terms of "pathogens"
5. Recycled water quality in terms of "chemical substances"
6. Facility management plan from the treatment processes to distribution
7. Probable emergency accidents and management
8. Other (please specify) 9.Nothing

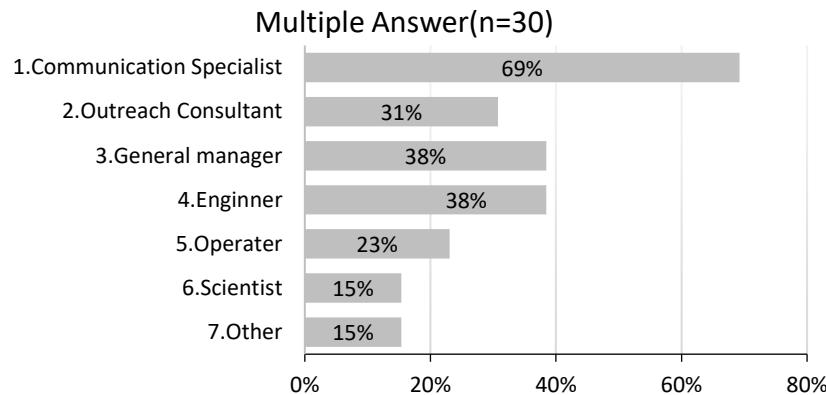
Single Answer(n=13)



Q-2. Which of the following channels do you think is the most effective in making the public more accepting a water reuse project? Please enter only ONE answer.

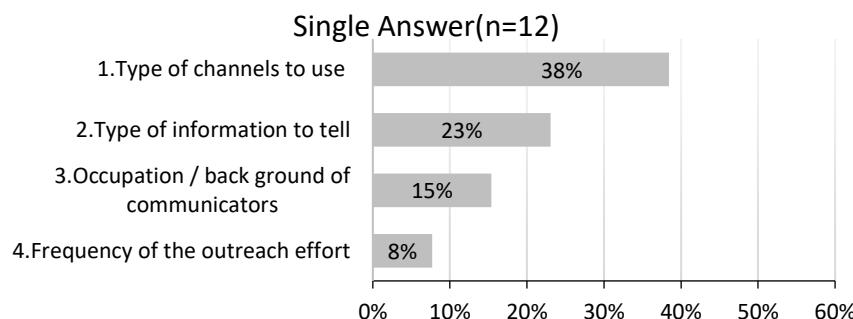


Q-3. In your organization, who usually introduces about your water reuse project and its detail to the public, including consumers and customers? Please enter ALL that apply.



Q-4. Which of the following points do you think is the most effective to gain the acceptance of the public to a water reuse project? Please circle only ONE answer.

1. Type of channel to use (e.g., articles / television program / website / public tour / twitter)
2. Type of information to tell (e.g., information about chemical substances / the cost / the reason why we conduct water reuse)
3. Occupation / affiliation / background of the communicators (e.g., professor / government officer / engineer / scientist)
4. Frequency of the outreach effort (e.g., every week / every month / weekend / weekday)



Q-5. Which of the following points do you pay the most attention to when you communicate with the public? Please select and rank the top three.

- | | | |
|----|---|----|
| 1. | Use a consistent language and terminology..... | 11 |
| 2. | Use easily understandable language..... | 34 |
| 3. | Show real / touchable objects (e.g., new / used membrane, real treated water).... | 10 |
| 4. | Invite questions from the public..... | 14 |
| 5. | Come up with unique and creative contents (e.g., animation, movies, exhibits).... | 3 |
| 6. | Other (please specify) _____ | 0 |

↑
重視する度合いが高いほど点が高い

If you don't mind, could you please provide additional useful tips for communicating with the public and consumers?

- Positive friendly energy, clear smooth pazed presentation
- Always make sure to get back to the public with the answers to their questions
- Be clear about the purpose / need for project
- Surveys have shown that the more people know about reuse, the higher the level of support.
Education and outreach is key to acceptance - don't leave anyone out of the communications.
Describe reuse benefits including safety. Communications should continue through permitting, construction and water being delivered. Look at some surveys already done re/people's attitudes about government (do they trust), the environment, science and what people are most concerned about. After the nuclear plant disaster, people are most likely very concerned about anything new that affects their food safety. If possible, take a group of people to tour other reuse facilities. Keep language simple and nontechnical and use simple graphics to describe the treatment process.
- identify your key stakeholders, create consistent and engaging messaging, identify spokespeople who will resonate with specific audiences, seek engaging ways to connect with stakeholders, secure third-party credibility such as feedback from scientists or industry professionals
- The public likes to be reminded that you are planning for the future. It shows your agency knows what they are doing and is innovative. That builds trust with your customers that you are making the right decisions for them. It also is important to make them feel like you are being open and

transparent. Inviting them to tour projects and ask questions helps build trust. Lastly, describe their benefit from the project.

- Be open and honest. Explain that all water is recycled, from the time the earth was created. There is no "new" water. When we recycle, we simply speed up the process used by nature.
- As indicated in question 5 above, all of these elements are important. Easy to understand analogies and graphic design are also helpful. Scientific, medical spokespeople who can attest to safety and water quality are also trustworthy. In the case of this project, whomever can verify the produce is safe would be a key testifier.
- All water is "Recycled". No water is "Pure". Quality control is number one.
- If you can demonstrate that the irrigated produce does not have any different organisms within it than produce irrigated with potable water, and prove that it is safe to eat, you can then add the message that this method is good for the environment and enhances water supplies.
- tours are very effective. school education/outreach
- Always use integrated marketing communication to maximize impact and exposure (e.g. advertisements, press releases, bill inserts, web, microsites related to projects and capital investment, develop strategic communications that are highly integrated to maximize recall through frequency. COMMUNICATION STUDIES DEMONSTRATE FREQUENCY IS KEY TO RECALL!
- Keep it simple.

Q-6. Please share your thoughts on any BAD approaches and / or FAILED episodes from your experience in the past.

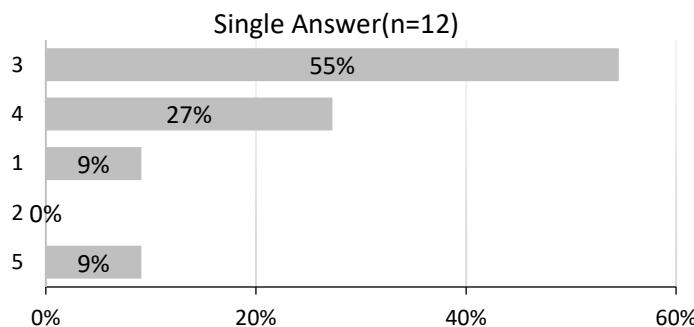
- talking too fast or too long
- Outreach must be consistent & sustained. Cannot start & stop. Should have a focus early on to reach out to community elected leaders to gain support. This is a key element. Also you must dedicate enough resources to do the outreach every day.
- I know of failures but it's never happened on one of my projects. Failure to communicate to all stakeholders; not enough outreach; not allowing the public to learn right from the beginning what the project is about. Mostly "toilet to tap" kind of opposition - not accurate but catchy.
- Not answering questions or comments or negativity on social media, doing no outreach at all, Using industry slang or terminologies which the general public do not understand, Doing ad hoc

outreach with no consistency

- Lack of communication always leads to failed approaches. When a void is created in communication, then the customer fills in the blanks. This is very dangerous to your outreach process, because you have a non-educated person becoming your communication outreach. Always tell your own story or someone else will tell it for you.
- Some ocean surfers and swimmers claimed they became ill by swimming in the ocean where recycled water was discharged. We funded a study by UCLA and they found no relationship between the illnesses and the recycled water.
- Don't ignore public concerns
- develop strategic communications that lay out the value of water and infrastructure, tie costs infrastructure DO NOT tie costs to saving money on water. People typically believe water is a life essential resource and should be free. As such, they undervalue water. They do not, however, undervalue infrastructure. A vital component to having publics understanding costs is letting them know how much, for example, one meter of pipe costs with labor, contractors, staff, wear and tear, etc.
- Use of technical language or jargon

Q-7. Which of the following is the primary purpose of doing outreach about your water reuse project to the public? Please enter only ONE answer.

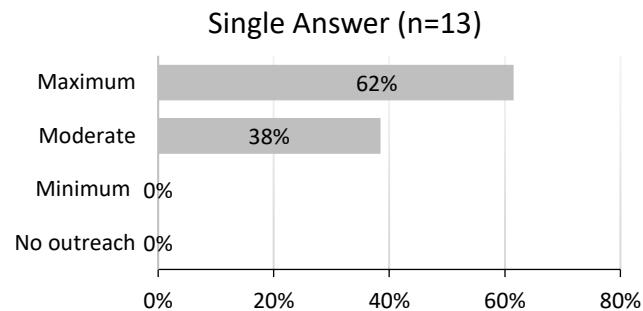
1. To fulfill the requirements of the project
2. To follow other successful case of water reuse
3. To enhance the public's understandings about water and environment
4. To reduce the public's anxiety or concern about recycled water
5. Other (please specify)



SECTION 2

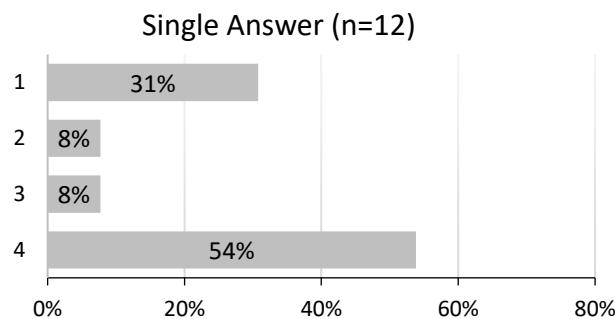
In Okinawa islands in Japan, the prefectural government is planning a water reuse project for agriculture. However, most of the citizens have not been informed of this project yet. If you were involved in the outreach of this project, how would you make a communication and marketing plan? In this section, I am interested in your opinion about how we should sell the produce to the consumers. Please circle your answers on number.

Q-8. How much would you like to do outreach this project to the public?



Q-9. Which of the following items do you think is the best way to market the produce irrigated with recycled water?

1. You sell the produce with a label indicating “irrigated with recycled water” and promote the produce to the consumers (e.g., holding a special event).
2. You sell the produce with a label indicating “irrigated with recycled water” and sell it along with other vegetables. You don’t do any promotion.
3. You sell the produce with no indication of recycled water use in a label.
4. Other (please specify)



Q-10. Please explain the reason(s) of your Q-9 answer.

- I would only add labels to the produce if the community voted yes
- I think you must let the consumer know that recycled water is being used. Honesty is always the best policy. Special events will educate the consumer on what they are buying.
- You shouldn't/can't lie about what you are doing. So raise awareness before you have produce to sell or label it. Provide tours of the field & market preparations. So people can see for themselves the benefits of clear water. Explain other benefits too.
- You need transparency so that people are comfortable with buying food irrigated with recycled water. I'd find some examples of other agricultural projects to help prove safety.
- do a lot of research on how it has been successfully undertaken in other countries. Learn lessons. If not done successfully, could be negative to farming produce market
- Using tertiary-treated recycled water is acceptable for use on crops grown for human consumption. There is no need to cause alarm.
- Unless there are indications of wide public understanding and acceptance of irrigating produce with recycled water, then may not want to brand or mark the produce in case it discourages people from buying. Produce would ideally be equal to other produce.
- Sell crops irrigated with recycled water for a higher price. Show how recycled water is higher quality.
- If the public feels that you are hiding information from them, they will not trust the product to be safe to eat. The produce must be marketed and promoted to reach an acceptance level over time. You must be proud of your product and explain how irrigating with recycled water is safe and a benefit to the public. To do that, you must educate the public about the processes used and explain why the produce is safe.
- Conduct a survey of public perception. In some areas people are okay with recycled water. In others it scares them because they believe pharmaceuticals or contaminants are in the water. Find out public perception first. Placing collateral, such as stickers, on vegetables could negatively impact vegetable sales if people do not like recycled water. Build brand equity based on public perception; then apply appropriate tactics.
- Safety is a concern that must be addressed early on. You can cite simple examples where recycled water is used; grapes, tomatoes, etc.

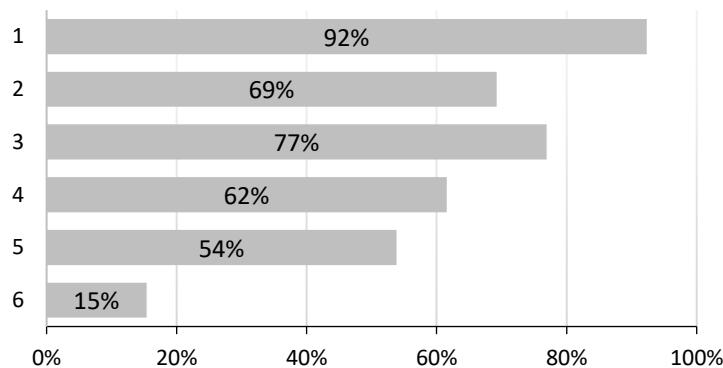
SECTION 3

In this section, I would like to figure out how the outreach person / risk communicators are trained in the U.S. Please answer if you are working as a public affairs / communication specialist. Please circle your answers on number.

Q-11. What kinds of training have you received to become a public affairs / communication specialist? Please enter ALL that apply.

1. Training within your organization
2. Courses and workshops offered by other organizations (e.g., WaterReuse Association, Water Environment Federation, local water associations, State's environmental department, US EPA)
3. Studying at a undergraduate school 4. Studying at a graduate school
5. Studying by yourself 6. Other (please specify)

Multiple Answer(n=48)



Q-12. Which of the following training opportunities do you think has provided you the most useful knowledge and experience? Please enter only ONE answer.

1. Practical experience during your career
2. Training within your organization
3. Courses and workshops offered by other organizations (e.g., WaterReuse Association, Water Environment Federation, local water associations, State's environmental department, US EPA)
4. Studying at a undergraduate school
5. Studying at a graduate school
6. Studying by yourself
7. Other (please specify)

Final SECTION

In order to better understand the results of this survey, I would like to know a little more about you. Remember that all responses are confidential.

Q-13. What is your gender? 1. Male (31%) 2. Female (69%)

Q-14. Which city and state is there your organization in?

Q-15. For what purpose(s) does your organization practice water reuse? Enter ALL that apply.

- 1. DPR (23%)
- 2. IPR (23%)
- 3. Golf courses and landscape irrigation (85%)
- 4. Industrial reuse (77%)
- 5. Agricultural reuse (62%)
- 6. To protect the environment (69%)
- 7. Other (15%)

Q-16. How long have your organization worked on the water reuse project?

- 1. 0-5 years (0%)
- 2. 6-10 years (8%)
- 3. 11-15 years(0%)
- 4. 16-20 years (38%)
- 5. Over 21 year(31%)
- 6. I'm not sure(16%)

Q-17. Where are your residents / customers located on the following scale regarding the rate of acceptance on water reuse? Please circle the closest one.

- 1. 0%
- 2. 10%
- 3. 20%
- 4. 30%
- 5. 40%(8%)
- 6. 50%
- 7. 60%(17%)
- 8. 70%
- 9. 80%(8%)
- 10. 90%(17%)
- 11. 100%(17%)
- 12. I'm not sure(25%)

Q-18. What kind of jobs are you related in?

- 1. Public outreach person (85%)
- 2. Engineer
- 3. Manager
- 4. Scientist
- 5. Other (15%)

Q-19. How long have you been working on public outreach or risk communication?

- 1. 0 year (15%)
- 2. 1-3 year(s)
- 3. 3-10 years (8%)
- 4. 10-20 years (38%)
- 5. 20 years over (38%)

Q-20. How long has your organization being done outreach?

- 1. 0-5 years(15%)
- 2. 6-10 years
- 3. 11-15 years(15%)
- 4. 16-20 years(23%)
- 5. Over 21 year(46%)
- 6. I'm not sure

Q-21. How often does your organization hold outreach events to the public and consumers?

- 1. 0 time/year
- 2. 1-3 time(s)/year (8%)
- 3. 4-6 times/year
- 4. 7-12 times/year(38%)
- 5. Over12 times/year(38%)
- 6. I'm not sure(8%)

Q-22. How often does your organization offer a training class about public outreach to the employees?

- 1. 0 time/year(15%)
- 2. 1-3 time(s)/year(31%)
- 3. 4-6 times/year(15%)
- 4. 7-12 times/year(8%)
- 5. Over 12 times/year
- 6. I'm not sure

Thank you so much for your time!

謝辞

研究の開始からインターンシップ研修、本論文の完成に至るまで、熱心でご丁寧な指導をしてくださった京都大学大学院地球環境学堂 吉野章先生には心から熱く御礼を申し上げます。

また、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 藤田智之様、社員の皆さん、アメリカでの調査に多大な手助けをして下さった Pace Inc. 池端慶介様、パンフレット作成や学会出席にあたりご丁寧なアドバイスを下さった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、そしてアンケート調査や糸満市における活動において多大なご協力を頂きました沖縄県南部農林土木課、糸満市下水道局の方々に心から感謝申し上げます。

最後に、常に優しくご指導してくださった先輩方、切磋琢磨しながら日々刺激を与えてくれた友人達に心から感謝の気持ちを申し上げます。ありがとうございました。

2017年2月20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
三輪千晴