

## ■ 学術論文 ■

# 糸満市を事例とした再生水農業利用における リスクコミュニケーションの検討

三輪 千晴\* 吉野 章\*\* 田中 宏明\*\*\* 山下 尚之\*\*\*\*

**要 旨：**沖縄県糸満市で検討されている再生水の農業利用について、市民とのリスクコミュニケーションをどう図るべきかを検討するために、市民向けアンケート調査を行い、再生水に関する情報提供と再生水利用野菜の購買に対する態度との関連性を分析した。その結果、次の5パターンを抽出した。すなわち、(1)簡単な再生水事業の説明のみで購入意思を示した人(38.9%)、(2)再生水の安全性の説明を加えることで購入意思を示した人(15.1%)、(3)さらに再生水の意義・必要性の説明を加えることで購入意思を示した人(7.4%)、(4)どの説明によっても漠然とした抵抗感を示した人(31.2%)、(5)どの説明によっても明確に拒絶した人(4.7%)であった。このうち、安全性の説明としては、有害化学物質のリスクとリスク評価や管理体制の欠陥による想定外のリスクへの関心が高かった。意義・必要性の説明としては、沖縄の水資源確保と農業生産安定への寄与について納得する人が多かった。

**キーワード：**再生水、農業利用、リスクコミュニケーション、風評被害、アンケート調査

## 1. はじめに

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ている。沖縄県糸満市北部地域でも、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。平成25年には、沖縄県南部農林土木事務所に「沖縄型水循環システム導入に向けた再生水利用検討委員会」が設置され、再生水を農業利用する可能性や影響、具体的方策について、技術と経済・社会・環境の多方面から検討されることとなった。

沖縄県糸満市が検討している再生水の処理技術は、UF膜ろ過とUV消毒の組み合わせを特徴とするもので、他の技術と比較して、安全性と経済性において優位性が確認されている<sup>1)</sup>。この実証研究は、平成21年度より京都大学が中心となって取り組んできた研究「21世紀型都市水循環系の構築のための水再生水技術の開発と評価」(JST戦略的創造研究推進事業CREST、研究代表者田中宏明)によるもので、平成27年度からは、国土交通省「下水道革新的技術実証研究事業(B-DASH)」として引き継がれ、平成28年2月には糸満市浄化センターを実証フィールドとする1,000 m<sup>3</sup>/日の流量の再生水実証プラントが設置された。ここでは、この技術によ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。

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。このため沖縄県では、平成26年に上記検討委員会に「リスクコミュニケーション検討部会」が置かれ、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ている。本研究は、その一環として行った基礎的調査研究の成果である。

「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、自然災害等に対する防災意識の向上なども含む広い意味で使われる概念である。日本では、2001年のBSE騒動以来、主に食品安全について、そのあり方が広く議論されるようになった。科学的な評価では、日本におけるBSEの人体への健康リスクは無視できるほど小さかったが、国の対応や報道の拙さもあって、甚大な風評被害をもたらした。日本におけるリスクコミュニケーションは、そうした文脈において注目されたため、いかにして消費者に安全性を伝えるかというリスクメッセージの作成や、科学的知見を知ろうとしない消費者をいかに教育するかという観点から語られることが多い<sup>2)</sup>。

しかしながら、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だけの行為ではない。すでに、1989年には、米国学術研究会議のレポートにおいて、リスクコミュニケーションが「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懸念・意見・態度を表明することも含まれる」という定義が示されている<sup>3)</sup>。

ただし、吉野は、ここでの「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互いに知ること、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ことの有効性を指摘している。そして、消費者に科学的な思考を強要したり、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したりするよりも、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が効果的であることを主張している<sup>4)</sup>。

今回の調査では、これに倣い、再生水に関する情報提供を行ったうえで、市民がそのことをどのように受け止めるのか、できるだけ率直な声を聞き、それを受けて、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情報提供のあり方を検討するという手順を踏んだ。

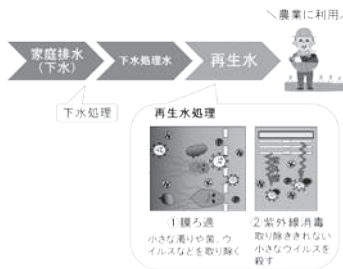
## 2. 調査および分析方法

市民とのコミュニケーションの方法として、今回はアンケート調査を用いた。調査票の検討段階では、一般消費者を対象としたフォーカスグループ・インタビューも行ったが、実際に再生水の情報提供となると、時間をかけた対話は難しく、大多数の市民に対してパンフレット等の限られた説明による情報提供が主となる。再生水事業が本格稼働する場合の情報提供を想定すると、今回のアンケート調査票を用いたコミュニケーションの方が、実際に近い反応を観察できると考えた。

アンケート調査は、糸満市民を対象として行った。糸満市における再生水農業利用の検討は、平成28年現在、先述したB-DASHによる実証プラントが稼働しており、農家に対する試験的な再生水の供給が開始されたところである。本プラントが稼働した場合、予定される受益地区は野菜が主作物で、生産物は主に地元消費者に供給される。このため、調査対象は、糸満市民

が適当であると判断した。なお、調査時点において、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った。調査は平成27年10月から12月にかけて留置調査法にて実施した。糸満市に72ある自治会の会長の方々に各5部ずつ程度、合計386部の調査票配布をお願いし、325部の有効回答を回収した(回収率84.2%)。さらに比較のため、沖縄県技術士技術員59名、琉球大学大学生19名、食品小売業68名を加えた。これらについては会場や教室における集合面接法によって実施し、配布部数全てを回収した。したがって、合計で、調査票532部を配布し、有効回答471部を回収したことになる(回収率88.5%)。

表ー1 調査票で与えた再生水に関する情報

(1) 再生水事業の説明	
糸満市の北部地域では慢性的に農業用水が不足しています。その一方で、私たちの家庭から出た下水を処理した下水処理水は、毎日大量に海へ捨てられています。そこでこの処理水をさらに処理した安全な「再生水」を、農業用水として使う検討がされています。再生水の処理には、最新の膜ろ過と紫外線消毒が用いられています。	
	
(2) 再生水の安全性の説明	
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 地区内を流れる川からは大腸菌が検出される場合がありますが、再生水からは水道水の基準と同じく大腸菌が検出されることはありません。</li> <li>・ 再生水に含まれる化学物質も水道水と同等のレベルまで浄化されます。</li> <li>・ 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。</li> <li>・ 管理は、世界で最も厳しいアメリカの再生水の基準で行われます。</li> <li>・ 再生水はカリフォルニア州では1970年代から利用され多くの作物に使われてきました。現在では、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が、アメリカでも日本でも食中毒や健康被害はこれまで出ていません。</li> </ul>	
(3) 再生水の意義・必要性の説明	
<p>【水不足】 沖縄県は水供給が限られている地域ですが、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。</p> <p>【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にも被害をもたらします。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。</p> <p>【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、農業に必要なチンパ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。</p>	

調査票では、(1)事業の説明として、下水処理水を膜ろ過と紫外線消毒で処理した水を農業用水として使用すること、(2)再生水の安全性として、大腸菌と化学物質については浄化されていること、世界基準の管理が行われること、すでに多くの先行事例があり、長年利用されている技術であること、(3)再生水の意義として、沖縄の生活用水の確保、サンゴなどの環境保全、地産地消の推進といった3種の情報を順次与えた(表-1)。そして、その都度、再生水に対する消費者の安心感や態度の変化を聞くという構成をとった。以上を、1つの調査票の中で聞いたため、回答者には、最初の設問から順番に回答するように指示した。

分析は、アンケートの回答から、再生水を利用して生産された野菜の購入意向の変化のパターンを抽出し、特定の回答パターンをとる消費者の不安や納得できた情報を見ることで、消費者の再生水に対する反応とリスクコミュニケーションのあり方について考察した。

### 3. 結果と考察

#### (1) 回答者の属性

調査対象の属性を表-2に示した。今回の調査は、厳密な無作為抽出ではなく、男性の割合が高く、主婦層の割合が低いものとなった。また、学生や食品流通業の従業員、土木事業関係の技術者といったやや特殊な属性の回答も集計に含めた。これらの回答は、当初、一般世帯の回答との比較対象に利用する予定だったが、結果的には、リスク認知や態度の分布にほとんど差が認められなかったため、今回はこれらを見捨てて分析した。性別・年代といった属性別にはいくつかの点で差が認められたが、わずかの差であったため、今回は、これらについても考察の対象としていない。

表-2 回答者の属性別構成比

n=471			
性別		年齢	
男性	63.1%	10~20 歳代	18.3%
女性	36.9%	30 歳代	17.4%
		40 歳代	19.3%
		50 歳代	17.6%
		60 歳代	22.3%
		70 歳代	3.0%
		無回答	2.1%
職業		所属	
会社員	47.1%	糸満市民	69.0%
自営業	5.7%	沖縄県技術士	12.5%
農林水産業	3.0%	技術員	
パート	12.5%	琉球大学生	4.0%
専業主婦	10.6%	食品小売従業員	14.4%
学生	4.9%		
無職	8.7%		
その他	1.9%		
無回答	5.5%		

#### (2) 再生水利用野菜の購入意向

表-1の3種の説明の後毎に、再生水を利用して生産された野菜の購入意向を聞いた(図-1)。最初に与えた事業の簡単な説明だけで(表-1の(1)の説明の直後の間に)、再生水に抵抗を示さない人(「積極的に買いたい」「再生水かどうか関係ない」と回答した人)の割合は41.6%だった。アンケートの調査にさきがけて行った消費者に対するフォーカスグループ・インタビューでは、自分たちが日ごろ購入している野菜がどんな水で栽培されているかまで気にする消費者は少なかった。今回のようにあえて再生水の利用を意識させなければ、この割合はさらに大きくなるかもしれない。

その後、再生水の安全性を説明したところ(表-1の(2)の説明の直後の間で)、この割合は54.0%に増えた。この時、「何とも言えない」と回答した人の割合が17.2%から8.0%に減少しており、安全性の説明で納得した人が再生水に抵抗を示さない回答に転じたためと考えられる。

さらに、再生水の意義・必要性を、水資源確保と、サンゴなどの環境保全、農業振興の3点から説明したところ(表-1の(3)の説明の直後の間で)、再生水に抵抗を示さない人の割合が、さらに60.0%に増えた。この時「やや抵抗がある」と回答した人の割合が、7.0ポイント減っていることから、必要性の説明が、再生水への抵抗感を感じていた人たちの一部を、再生水を支援する立場に変えたと考えられる。

#### (3) 回答パターンの抽出

以上の推論は、あくまで単純集計にもとづくものであり、このことを裏付けるには、回答者個々人の回答の変化を追う必要がある。そこで、混合分布モデルの一種である潜在クラス分析を用いて、再生水のリスク認知や再生水を使った野菜に対する態度に関する回答パターンの解析を行った。詳細はここに示さないが、その結果を慎重に読み解くと、再生水を使った野菜の

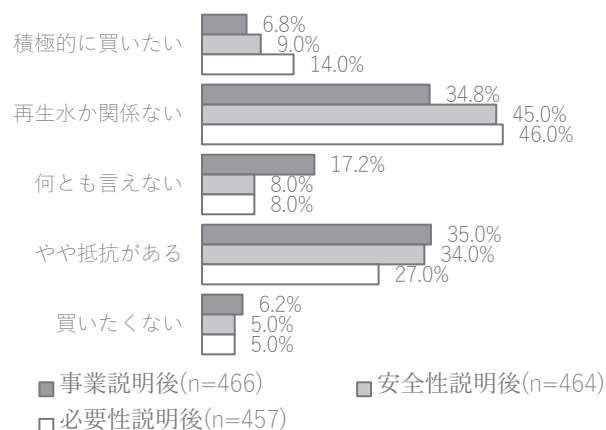


図-1 再生水を使った野菜の購入意向



購入意思だけで消費者を分類すれば、やや複雑な潜在クラス分析の結果よりも、単純で説明しやすい消費者類型が得られるのではないかという仮説が導かれた。

そこで、回答を、再生水に対して抵抗を示さない（「積極的に買う」「再生水か関係ない」）、漠然とした抵抗を感じる（「なんとも言えない」「やや抵抗がある」）、明確に抵抗を示す（「買わない」）に分類して、その変化のパターンで再集計した。

その結果を表-3に示している。抽出された回答パターンは、5パターンで、再生水の説明を加えるたびに再生水に対する抵抗を示す人が少なくなるという一方向の変化が確認できた。回答パターンの違いは、どの説明の段階で抵抗感を示さなくなるかという違いであり、各パターンには説明の便宜のため、呼称をつけた（表-3表頭2行目）。脚注に示したわずかな例外も含むことで、この回答パターンに分類できなかった回答者「その他」は全体の2.8%にとどまった。

以下に各回答パターンの概略を示す。

気にならない：事業説明だけで、再生水に抵抗を示さなかった回答者で、再生水利用の野菜を「積極的に買いたい」あるいは「再生水かどうか気にしない」と回答した回答者である（表-3では「買いたい／気にしない」と表記している）。安全性の説明後も意義・必要性の説明後も、変わらずそのように答えている。こうした回答者が回答パターンとしては最も多く183名（38.9%）であった。

リスクミで買う：事業説明後には漠然とした抵抗感を示した（表-3では「何とも言えない／やや抵抗がある」と表記）が、安全性の説明後「買いたい／気にしない」に転じた回答者である。この回答パターン

の回答者は71名で、全体の15.1%だった。

意義で買う：事業説明と再生水の安全性の説明では漠然とした抵抗感を示したが、再生水が水資源の確保や農業生産の安定、あるいはサンゴ保全に役立つという意義・必要性の説明を読んで「買いたい／気にしない」に転じた回答者である。この回答パターンの回答者は31名で、全体の7.4%を占めている。

やや気になる：事業説明や安全性の説明、再生水の意義・必要性の説明後も、一貫して漠然とした抵抗感を示した回答者である。ただし、積極的に「買いたくない」という意思表示まではしていない。この回答パターンの回答者は、147名で全体の31.2%と、2番目に多い。

買わない：いずれの説明後も一貫して「買いたくない」と回答した、再生水に対して積極的な拒否感を示す回答者である。このパターンの回答者は、22名、全体の4.7%であった。

各回答パターンをとる回答者のグループは、それぞれどのような属性を持つ回答者で構成されているかは気になるところであるが、先述したように、「気にならない」の回答者で男性の比率が若干高いこと（図-2）を除いては、年齢を含むその他属性について、明確な特徴を確認することはできなかった（例えば、図-3）。

#### (4) 再生水に対する安心に関わる情報

再生水に関する説明への反応パターンで回答者をグループ化できたことで、どのような情報提供が消費者の安心に関係しているのかを特定することが容易となる。すなわち、「リスクミで買う」回答者グループが、どんな情報に安心感を得たかを聞けば、再生水について

表-3 再生水利用野菜の購入意向の回答パターン

	回答パターン					
	気にならない	リスクミで買う	意義で買う	やや気になる	買わない	その他
事業説明後 ↓	買いたい／気にしない	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	買いたくない	—
安全性説明後 ↓	買いたい／気にしない	買いたい／気にしない	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	買いたくない	—
必要性説明後	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	何とも言えない／やや抵抗がある	買いたくない	—
回答者数 (n=471)	183	71	35	147	22	13
構成比 (100%)	38.9%	15.1%	7.4%	31.2%	4.7%	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。「買いたくない」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。

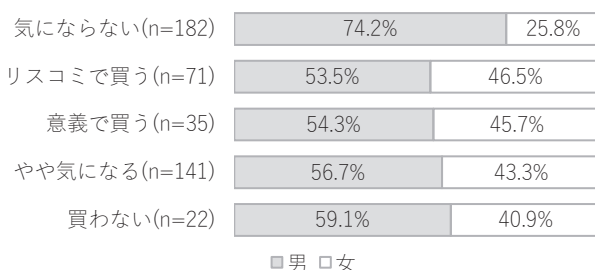


図-2 各回答パターンの男女比

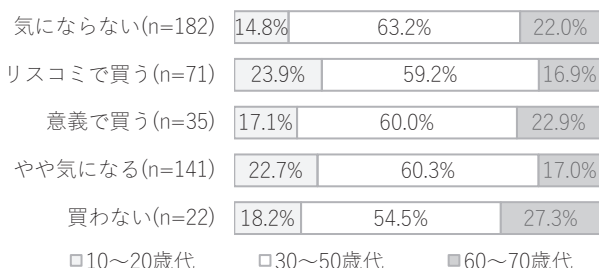


図-3 各回答パターンの年齢構成

て安心をもたらす情報は何かを知ることができる。逆に「やや気になる」回答者グループが、与えた安全性の説明のどこに不足を感じているかを聞くことで、情報提供の改善を図ることができる。

まず「リスクミで買う」グループに注目する。図-4は、再生水の安全性についての説明を与えた後に設けた「あなたが最も安心を感じたものはどの説明ですか」という問に対する回答の分布である。「リスクミで買う」グループについてみると、再生水が水道水と同じレベルまで浄化されるという説明を指摘した人が最も多く、36.8%である。この結果をそのまま解釈すれば、再生水について安心してもらうには、有害化学物質に対する懸念を払しょくすることが最も効果的であるということになる。

ただし、今回、沖縄で導入が検討されている再生水のプラントでは、有害化学物質の除去そのものは処理工程に入られていない。下水道に接続する事業場排水や下水処理過程も含めて有害化学物質のモニターが行われ、もし問題が生じた場合は、再生水の供給が止められる。そういう意味で、再生水に問題となる濃度レベルで有害化学物質が含まれることはないのであって、今回のアンケートで示した説明文は不正確である。実際のコミュニケーションにおいては、いかにわかりやすくこのことを伝え、納得してもらうかが焦点となる。

続いて、安全性が定期的に検査されること(20.6%)、世界で最も厳しい基準で管理されていること(19.1%)を指摘した回答が多く、この結果から、リスク管理の徹底とそのことの周知も重要であることがわかる。

さらに、再生水が1970年代から長年にわたり利用されている技術であることを指摘する人も16.2%存在した。心理学者P. Slovicは、リスクの専門家でない一般の人がリスクを大きく見積もる要素の一つとして、当該技術の目新しさを指摘しており、その知見と整合的である<sup>5)</sup>。それが純粹に心理的要因かという議論は、ここでは行わないが、再生水の技術が、新規の技術ではなく、長い間各所で利用されてきた技術であることを伝えることは一定の効果が期待される。

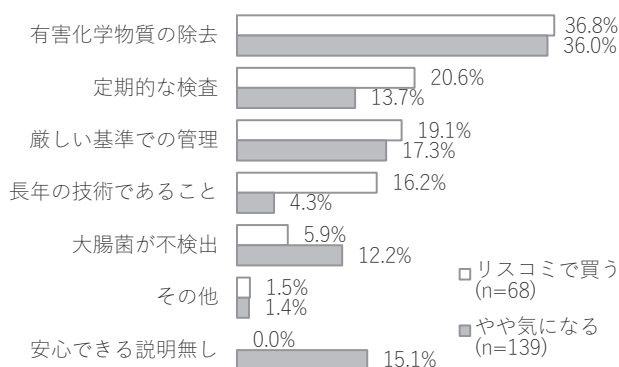


図-4 再生水に安心を感じる情報(単一回答)

一方で、再生水の技術で焦点となる病原性微生物の除去については、そのことに最も安心を感じたと回答した人の割合は5.9%に留まった。このことから、単純に、農業利用に関する限り、再生水に残存する病原性微生物に対してさほど関心はないと結論づけることができるかもしれない。しかし、事業説明の段階で、膜ろ過と紫外線殺菌を行っていることを情報として与えているため、ここでの説明にはそれほど反応しなかったということも考えられる。

次に、「やや気になる」グループに注目すると、再生水に安心を感じた情報の分布が、「リスクミで買う」グループとそれほど大きく変わらないことがわかる。このグループでも、最も回答が多かったのは、有害化学物質の除去であり(36.0%)、厳しい基準での管理(17.3%)であった。

異なる点としては、安心できていないのであるから、当然、安心できる説明がなかったという回答が多くなっている(15.1%)。その他、長年利用されてきた技術であるから安心できるとした回答者が相対的に少ない(4.3%)、「定期的な検査」もやや少ない(13.7%)。その一方で、病原性微生物が検出されないことに対する反応が比較的高い(12.2%)。長年の技術であるとか、定期的に検査するといった間接的な情報ではなく、有害化学物質や病原性微生物が検出されないという直接的な安全情報への感度が高いグループであると思われる。

それでは、「やや気になる」回答者グループが安心してけるには、さらにどのような情報が必要であろうか。図-5に、再生水についてもっと詳しく知りたい情報はるか聞いた結果を示した。「やや気になる」回答者グループに注目すると、「長期にかけて体に蓄積する物質は含まれていないか」を知りたいという指摘が最も多かった(56.1%)。この問の前に、再生水には有害な化学物質は含まれない旨の説明をしていますが、こうした説明が求められるということは、次に指摘率が高い「管理体制」(45.3%)や「想定外の事故」(38.1%)への懸念が背後にあると考えられる。

これら3項目については、それまでの説明で再生水利

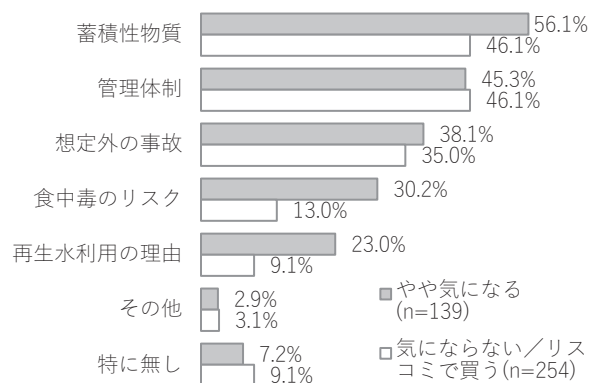


図-5 もっと詳しく知りたい情報(複数回答)

用の野菜の購入意思を示した回答者グループ「気にならない」「リスクで買う」が、「やや気になる」グループと同程度の指摘率となっていることにも注目すべきである。再生水利用の野菜を購入してもよいという反応を示したとしても、完全に安心しているわけではなく、購入を躊躇する人と同じような不安が依然として残っており、それが大きいのか小さいかだけの違いである。

日本の食品や薬品の安全管理に対する消費者の信頼性は比較的高いと言われてきたが、それまで安全と言われていたものに新たなリスクが見つかったり、過失または故意による事故で安全性が危ぶまれたりする事例が、近年ことかかない。エネルギー事業においては、2011年の原発事故で、科学的リスク評価や行政・業者のリスク管理が、想定外の災害に対応できないかもしれないという懸念を生じさせた。有害化学物質のリスクが、たとえ科学的に低く評価されるものであっても、それに対する消費者の懸念を無視せず、長期的な影響や想定外の事故も含めて説明し、安全性を担保していくことが肝要であろう。

「やや気になる」回答者グループで、次に指摘率が高いのは「食中毒のリスク」についてである(30.2%)。これについては、膜ろ過と紫外線消毒を行うこと、病原性大腸菌は水道水と同じく検出されないことがすでに説明されており、さらにどのような情報が必要とされているかは今回のアンケートでは不明である。こうしたリスク管理またはリスク評価のいずれか、あるいは双方が信頼されていない可能性が考えられる。さらには、説明そのものがよく読まれていないか、うまく伝わらなかった可能性もある。再生水技術において、食中毒リスクの削減については、技術的に最も腐心され、成果を上げている点であり、そのことが十分に伝わる情報提供の工夫が求められる。

さらに、「やや気になる」回答者グループのうちの23.0%は、なぜ再生水を利用しないといけないのか、その理由も知れたがっている。再生水の安全性を訴えられても、そのリスクはゼロではなからうから、そのリスクを甘受するには、それだけの理由が必要という主張は当然のことである。そこで、次に再生水の意義と必要性についての説明を与えた。

##### (5) 再生水の意義・必要性の情報

図-6は、沖縄で再生水を農業に利用することは必要と思うかという問に対する回答の割合である。選択肢は、「それほど必要ない」「全く必要ない」「何とも言えない」「よくわからない」という選択肢があるが、「とても必要」「ある程度必要」のみを示している。同様の質問を事業説明後と意義・必要性の説明後に行った。

「意義で買う」回答者グループのうち、事業説明のみ行った後に、再生水を「とても必要」と考える人は11.4%で、「気にならない」「リスクで買う」グループ

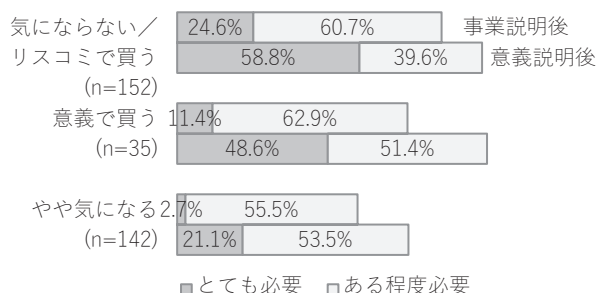


図-6 再生水の農業利用の必要性(単一回答)

のそれ(24.6%)よりも少なかったが、再生水の意義・必要性の説明をしたところ、その割合は48.6%まで増えた。これに「ある程度必要」を加えると、全員が必要性を認めるに至った。意義や必要性を納得したことが、再生水利用の野菜の購入について「何とも言えない」「やや抵抗がある」という態度を変化させた。

「やや気になる」回答者グループも、再生水の意義・必要性について説明すると、その農業利用に対して、74.6%の人がある程度以上の必要性を認めている。「とても必要」という人は21.1%で、再生水利用野菜の購入意思を示している他のグループと比べると少ないが、それでも事業説明後よりも大幅に増えている。必要性は認めるが、それよりもリスクが気なるということであろう。

再生水の意義・必要性は、水不足の解消に役立つこと、サンゴなどの環境保全に役立つこと、並びに農業生産の安定につながることの3点について説明を与えている。このうち、「意義で買う」回答者グループの48.6%が、水不足の解消につながるという説明が最も必要性を感じさせたと回答した(図-7)。沖縄県は、現在、ダム開発が進み、かつてのような断水はなくなった。しかし、沖縄の人口は増加しており、水需要の増加が予想されている<sup>6)</sup>。ダム開発には限界があり、環境負荷も高い。今回のアンケートでも、今後の沖縄県の水資源について、45%が「深刻になる」「不足するかもしれない」と回答している。95%の人がなんらかの節水をしていて、10%の人は雨水を貯めて生活用

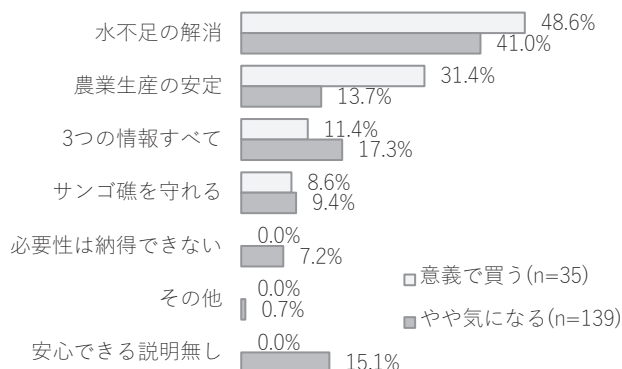


図-7 再生水の必要性を最も感じた説明(単一回答)



水として使っている。意義・必要性の説明を与えられてもなお再生水の購買意欲を示さない「やや気になる」回答グループも、この点では必要性を感じている。

続いて、水不足に悩む沖縄の農業生産が安定することに再生水の意義を感じた回答者が多く(31.4%)、「やや気になる」回答者グループの13.7%と比べて、このグループの特徴となっている。今回の調査では、再生水事業の受益地区の農産物は主に地場消費されるという理由から、地元の消費者に回答を求めた。それから考えると、地元の産業を支援したいという気持ち、日ごろから農家が水不足に悩んでいる現実をよく知っている、あるいは、地元産野菜が欲しいといういくつかの理由を可能性としてあげることができる。

一方、再生水を農業利用することで、下水処理水に含まれる窒素等の栄養素が海に流れ込まないので、サンゴなどの海洋生物群を守ることができるとの説明に意義を感じた回答者は、「意義で買う」グループでも8.6%に留まった。事前に行ったフォーカスグループ・インタビューでは、再生水の意義を説明した時点で、被験者の再生水利用野菜に対する態度が一気に好転したが、今回はそこまでの反応は得られなかった。環境問題について市民に行動を求めるには、当該問題について一定以上の理解が必要である。今回のアンケートで示した簡単な説明では、対面の説明と異なり、それがうまく伝わらなかった可能性もある。また、現在の沖縄は雇用問題が最も切実で、今回のアンケート調査でも、沖縄県が取り組むべき最優先課題として45%の人が雇用問題を指摘しており、基地問題(16%)や自然環境問題(11%)を大きく上回る。サンゴ礁の海を取り戻すことと観光産業振興との関連<sup>7)</sup>、海の貧栄養化がむしろ望ましくないモズク生産との整合性をどうするかなどの問題も含めて説明する必要があるかもしれない。

なお、一般論として、リスクコミュニケーションにおいて、リスクとリスクを甘受することによる便益をはっきり示すことは、以上のような効果がある反面、それが特定の利害関係者に偏ったものと受け取られた場合、リスクメッセージやリスクに関連する行動が歪んで解釈され、リスクコミュニケーションが破たんする場合がある。再生水のリスクと便益が、市民全体で考えていくべきものという共通理解も必要である。

## 4. まとめ

沖縄県糸満市で検討されている再生水の農業利用について、一般市民とのリスクコミュニケーションをいかにすべきかを探るために、アンケート調査を行い、その結果を分析した。これは、事業推進主体側に立って、ひとまず一方的なリスクメッセージを伝え、それに対する回答者の反応を観察するという、リスクコミュニケーションとしては初段階の作業である。ここ

から、どのような情報提供を行うべきかを検討しなければならない。

再生水事業の簡単な説明を与えたところ、再生水利用の野菜を購入するにあたり、「再生水かどうか気にしない」と答えた人が、「積極的に買う」人も含め、4割弱存在した。日ごろ、どんな水を使って生産された農産物かどうかを意識する人は、それほど多くない。アンケートで行ったように、農業用水を連想させる情報提供を行ったとしても、多くの人は、再生水利用の野菜を特に敬遠することはないと思われる。

さらに情報提供として、再生水の安全性と必要性・意義の説明を行うことで、その割合は6割に増えた。安全性の説明としては、リスク評価やリスク管理を徹底することで、有害化学物質の心配がないこと、すでに長年利用されてきた技術で、各所で実践されてきた技術であることの説明が安心をもたらすことがわかった。再生水の意義・必要性の説明としては、再生水が沖縄の水資源確保と農業生産の安定に役立つことが、再生水のリスクを甘受させるのに役立つようである。

一方で、再生水野菜の購入に対して一貫して「何とも言えない」「やや抵抗がある」と答えた人が3割以上いた。この人たちは、再生水を農業利用することの意義・必要性に一定の理解を示しながらも、再生水のリスク評価や安全管理を信頼しきれていない。再生水が長年利用されてきた技術であるとか、世界でも最も厳しい安全性基準で管理されているという情報でもあまり安心しない。実際に病原性微生物や有害化学物質が検出されていないことを明示した直接的な情報と、想定外の事態や、これまで認識されていなかった新たなリスクに対応できる体制であることへの納得が求められる。

以上のような再生水に対する反応の違いがみられたものの、再生水利用野菜の購入意思を示した人が、再生水に対して絶対の安心を得ているかというところではない。ある程度の不安や懸念は依然として残っており、できればもっと知りたいと思っている。逆に、「やや気になる」人たちも、再生水をまったく受け付けないというわけではなく、一定の安全性や意義・必要性を評価している。まだ目にしたことのない再生水について、主に文字だけを使って説明されてもよくわからないし、なんとなく不安というのが実際のところであろう。親水公園や街路樹への散水などに再生水を使い、それを周知することで、再生水をもっと市民の身近なものとし、再生水に対するイメージを市民全体で共有することも大事である。

## 謝辞

本稿で利用したアンケート調査は、沖縄県農林水産部南部農林土木事務所が実施した「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」の一環として行ったものである。回答パターンの解析には、JSPS科

研費 JP25340141 の一部とその成果を利用している。

### 〈参考文献〉

- 1) Lee, S., N. Yamashita, M. Ihara, A. Tanaka, K. Kobayashi, Hiroaki Tanaka, H. Takabatake, Y. Tanaka : Nexus of Energy and Virus Reduction of UF Membrane Filtration Process with Coagulation/UV Irradiation for Wastewater Reclamation, *WEF Energy and Water, Nashville*, pp.5-13, 2013.
- 2) 吉野章：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，pp.175-178, 丸善，2014.
- 3) National Research Council : *Improving Risk Communication*, p.21, National Academy Press, 1989.
- 4) 吉野章：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，松下和夫編著：環境ガバナンス論，pp.129-150, 京都大学学術出版会，2007.
- 5) Slovic, P. : Perception of Risk, *Science*, Vol.236, pp.280-285, 1987.
- 6) 沖縄県「沖縄県長期需給計画」，2014.
- 7) 中野義勝：再生水が担うサンゴ礁島嶼の環境ブランドの向上，*Ocean News Letter*, pp.4-5, 2015.

(H29.7.24 受付)



＊(みわ ちはる)  
京都大学大学院地球環境学舎修了  
(現所属：(株)博報堂コンサルティング)



＊＊(よしの あきら)  
京都大学大学院地球環境学堂



＊＊＊(たなか ひろあき)  
京都大学大学院工学研究科



＊＊＊＊(やました なおゆき)  
京都大学大学院工学研究科  
(現所属：愛媛大学大学院農学研究科)

### A b s t r a c t

#### Risk Communication for Wastewater Reuse in Agriculture : A Case Study in Itoman, Okinawa

Chiharu MIWA\*, Akira YOSHINO\*\*, Hiroaki TANAKA\*\*\*, Naoyuki YAMASHITA\*\*\*\*

A project of reuse of wastewater for agriculture is taken now in Itoman, Okinawa. In this study, we investigated consumers' attitude toward the vegetables produced with the recycled water through the questionnaire survey for the risk communication with public on this project. As a result, the following five patterns were derived : (1) 38.9 % of consumers might buy such a vegetable only by getting the brief information about the project, (2) 15.1 % might buy it by the additional information about the safety of recycled water, (3) 7.4 % might buy it by the further additional information about the necessity and significance of recycled water, (4) 31.2 % might not buy it as somehow uneasy feeling, and (5) 4.7 % showed intention of the refusal. The concerned information about safety of recycled water are the risk of toxic chemical compounds and unexpected risk due to defects of the risk assessment or risk management. Convincible information about the significance and necessity of recycled water for consumers is one about the contributions for water resource and agriculture in Okinawa.