

第31回
おいしい水づくり推進懇話会
資料

「第2次おいしい水づくり計画」に関する
令和元年度の取組について

千葉県企業局

第31回おいしい水づくり推進懇話会

令和2年3月10日（火）

1	おいしい水づくりの技術的な取組.....	- 1 -
	(1) 残留塩素低減化.....	- 1 -
	(2) カルキ臭の調査・研究.....	- 2 -
	(3) 貯水槽水道巡回サービス.....	- 6 -
2	安全でおいしい水キャンペーン.....	- 10 -
	(1) 利き水.....	- 10 -
	(2) オフィシャルサイト.....	- 13 -
	(3) 水道出前講座.....	- 14 -
3	お客様とのコミュニケーション.....	- 16 -
	(1) 水質検査体験.....	- 16 -
	(2) インターネットモニターアンケート.....	- 23 -

1 おいしい水づくりの技術的な取組

(1) 残留塩素低減化

「第2次おいしい水づくり計画」に基づき、給水栓における残留塩素濃度 0.4mg/L 以下を目標とし、残留塩素の低減化を引き続き進めているところである。

令和元年度は、幕張給水場の配水区域（図 1-1）を対象に、最夏期及び冬期に残留塩素低減化試験を行った。

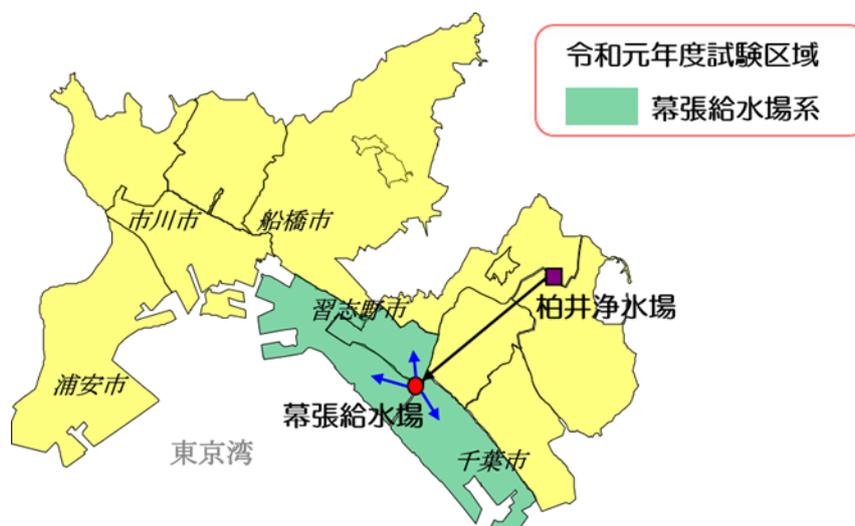


図 1-1 令和元年度残留塩素低減化試験区域

試験方法は、幕張給水場の配水残留塩素濃度を通常時よりも 0.1mg/L～0.2mg/L 低減した。この間、区域内の消火栓等に設置した連続測定装置と、当局が公園等に常時設置している水質自動監視装置で残留塩素等の測定を行った。

試験結果から検討した幕張給水場の配水残留塩素管理目標値変更案を表 1-1 に示す。冬期は 0.10mg/L、春秋期は 0.05mg/L の低減が可能であったが、最夏期、夏期については変更なしとなった。

表 1-1 幕張給水場の配水残留塩素管理目標値の変更案

配水系統	時期	水温[°C]	配水残留塩素管理目標値[mg/L] (浄水場出口)		
			現状	変更(案)	増減
幕張給水場	冬期	15 未満	0.70	0.60	-0.10
	春秋期	15 以上 20 未満	0.70	0.65	-0.05
	夏期	20 以上 25 未満	0.80	0.80	0
	最夏期	25 以上	0.80	0.80	0

(2) カルキ臭の調査・研究

ア 令和元年度に実施した浄水の塩素臭を含む臭気強度と水質項目の解析結果

第30回懇話会では、平成28年度に測定した浄水場浄水の塩素臭を含む臭気強度（以下「臭気強度」とする）と水質項目の関連を解析した結果、柏井浄水場東側塩素混和池と北総浄水場、福増浄水場中間ポンプの浄水の臭気強度と塩素注入率に相関が確認され、塩素注入率の低減が臭気強度の低減に寄与すると考えられると報告した。一方、臭気強度に影響を与える項目が少ないいちば野菊の里浄水場、栗山浄水場については、臭気に影響を与える要因の調査を継続していくこととした。

令和元年度は、再び各浄水場浄水及び給水栓水の臭気強度を測定し、浄水場で普段測定している原水・浄水水質、薬品注入率等を比較して、臭気強度と関連する項目があるか調査を進めているところである。第31回懇話会では、令和元年度の調査状況を報告するとともに、12月までの給水栓水の臭気強度と原水・浄水水質、薬品注入率等の関連項目を報告する。

調査の概要は以下のとおり。

試料水：各浄水場浄水（7箇所）、給水栓水（18箇所）

試験頻度：平成31年4月から、各地点3か月に1回。

臭気強度の測定方法：参考のとおり

比較項目：試料を採取した当日の水質項目、前日又は前々日の浄水場の薬注状況

比較方法：臭気強度と各項目について比例関係にあるのか、相関係数(R)、p値により確認。

調査結果

浄水・給水栓水の臭気強度の平均値を図1-2に示す。浄水場浄水と給水栓水の臭気強度はほぼ同じ値になるが、柏井浄水場東側は浄水より給水栓水の方が低くなった。

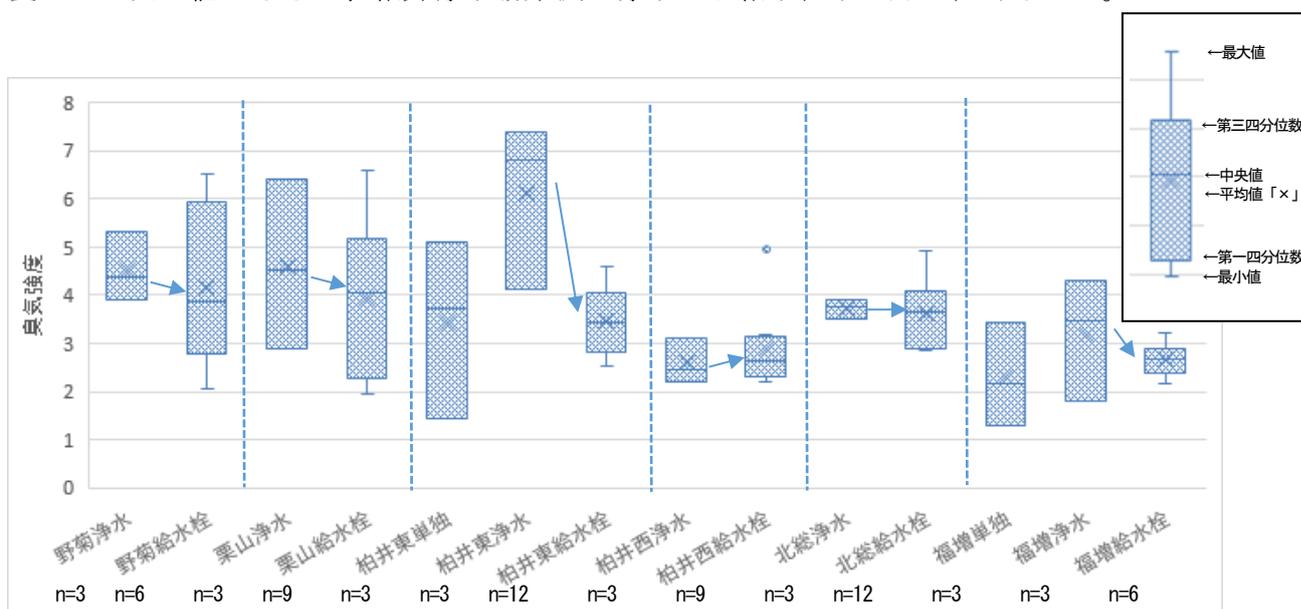


図1-2 臭気強度の調査結果 (H31.4~R1.12)

※柏井浄水場東浄水は柏井浄水場西側、福増浄水場はかずさ企業団の水が混ざるため、各浄水場単独の水も臭気強度を測定した。

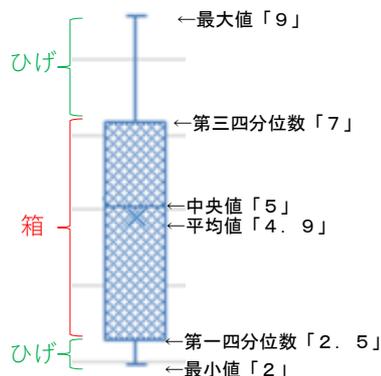
※箱ひげ図とは…データのばらつき度合いを可視化するための図

例えば、以下の7つのデータがあった場合、



となる (平均値は4.9)。

このデータをグラフで表すと、右図のようになり、箱やひげが大きいほどデータがばらついていると言える。



解析結果

平成31年4月から令和元年12月までに実施した、給水栓の臭気強度と水質・薬注項目の関係を調査した結果を表1-2に示す。

なお、薬品注入率は前日または前々日のデータとの相関とした。

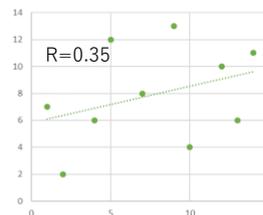
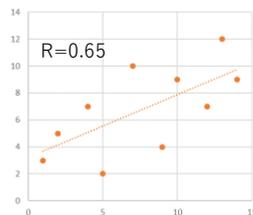
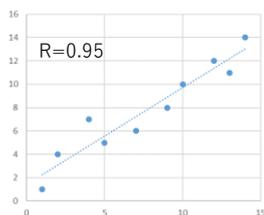
表1-2 臭気強度との相関が0.6以上でかつp値が0.05以下 (有意水準5%) の水質・薬注項目

浄水場名 (水源)	関係のある項目 (括弧内は相関係数)
ちば野菊の里浄水場 (江戸川) (n=6)	中間塩素注入率 (前日・0.66)
栗山浄水場 (n=9) (江戸川)	硫酸注入率 (前日・0.73、前々日・0.73)
柏井浄水場東側 ※柏井西側と東側塩素混和池が混合 (n=9)	前塩素注入率 (前日・0.69、前々日・0.69) 中間塩素注入率 (前日・0.69) 後塩素注入率 (前日・0.68、前々日・0.66) 前PAC注入率 (前日・0.68、前々日・0.69) 後苛性注入率 (前日・0.69) TOC (0.64)
柏井浄水場西側 (利根川) (n=9)	水温 (0.64)、 TOC (0.62)
北総浄水場 (利根川) (n=6)	前PAC注入率 (前々日・0.70)
福増浄水場 (n=6) ※福増とかずさ企業団の浄水が混合	濁度 (0.78)、 後PAC注入率 (前々日・0.68)

2浄水場は臭気強度と塩素注入率に関係がある

※相関について

2つのデータのうち、一方が変わると、もう一方も変化する関係を相関関係といい、相関関係があるかどうかを評価するために、相関係数（R）が用いられる。一般的に、Rが0.7以上だと「強い相関がある」、0.4～0.7だと「相関がある」、0.4以下は「相関はない」と判断される。



P値は、2つのデータが相関関係にない確率を表したもので、P値が低ければ、それだけ得られた結果が確からしいことを示している。

p値が0.05以下（有意水準5%）というのは、今回はp値が0.05以下であれば、両者は確かに相関関係にあるという判断をしたということを示している。

結果の解釈

令和元年度に各浄水場系の給水栓水の臭気強度と原水・浄水水質、薬品注入率等のうち関連のある項目をまとめたところ、すべての浄水場で臭気強度に影響を与える項目があった。

その中で、ちば野菊の里浄水場、柏井浄水場東側の2浄水場には関連項目として塩素注入率が入っていた。一方第30回懇話会の報告では柏井浄水場東側、北総浄水場、福増浄水場の3浄水場で関連項目に塩素注入率が入っており、柏井浄水場東側は同様の結果となった。

以上のことから、前回の調査結果と合わせると、栗山浄水場、柏井浄水場西側を除く4浄水場は、塩素注入率の低減が臭気強度の低減に寄与すると考えられる。さらに、残留塩素の低減化を進めれば塩素注入率の低減につながることから、残留塩素の低減化が臭気強度の低減にもつながると考えられる。

イ 残留塩素低減化試験に併せた調査

残留塩素低減化試験に併せて、残留塩素濃度と臭気試験の関係を調査した。

令和元年度は幕張給水場の配水区域を対象に残留塩素低減化試験を行ったことから、幕張給水場とその配水区域の給水栓を対象として臭気強度の試験を行ったので、結果を表1-3に示す。

各調査日の幕張給水場及び給水栓の残留塩素濃度を比較すると、夏期・冬期ともに給水場と比べて各給水栓の方が低い傾向があった。

幕張給水場及び給水栓の臭気強度を比較すると、給水栓により異なる傾向を示した。給水栓2・3は夏期においては給水場に比べて低下する傾向であり、冬期は給水場と同程度であった。また給水栓1は、夏期・冬期ともに幕張給水場より高くなる傾向があった。給

水栓1の臭気強度が高くなる原因は、今回の調査では分からなかった。

また、幕張給水場・各給水栓の臭気強度を残留塩素低減化の前後で比較すると、夏期の第一段～第二段の間、冬期の低減化前～第一段及び第二段の間で臭気強度の低下が確認できた。

以上のことから、残留塩素濃度低減化により臭気強度をある程度抑えられることが可能であると考えられる。

表 1-3 残留塩素低減化試験に併せた臭気試験（表中の矢印は幕張給水場と比べた増減を示す）

R1夏期	低減化	配水残留塩素管理目標値	幕張給水場		給水栓1		給水栓2		給水栓3									
			残留塩素	臭気強度	残留塩素	臭気強度	残留塩素	臭気強度	残留塩素	臭気強度								
8月14日	低減化前	0.80	0.80	-	3.05	-	0.72	↘	3.38	↗	0.68	↘	2.10	↘	0.68	↘	1.44	↘
8月23日	第一段	0.70	0.72	-	4.69	-	0.68	↘	7.00	↗	0.62	↘	4.21	↘	0.54	↘	4.60	↘
8月28日	第二段	0.60	0.62	-	4.31	-	0.52	↘	5.70	↗	0.52	↘	3.17	↘	0.52	↘	3.90	↘

R1冬期	低減化	配水残留塩素管理目標値	幕張給水場		給水栓1		給水栓2		給水栓3									
			残留塩素	臭気強度	残留塩素	臭気強度	残留塩素	臭気強度	残留塩素	臭気強度								
11月28日	低減化前	0.70	0.72	-	4.09	-	0.66	↘	6.64	↗	0.66	↘	4.09	→	0.58	↘	4.48	↗
12月5日	第一段	0.60	0.58	-	3.94	-	0.50	↘	4.82	↗	0.50	↘	3.32	↘	0.50	↘	3.91	↘
12月12日	第二段	0.60	0.58	-	2.28	-	0.56	↘	2.32	↗	0.52	↘	2.54	↗	0.52	↘	3.11	↗

※幕張給水場から各給水栓までの到達時間は、シミュレーションの結果、給水栓1が約7時間、給水栓2が約9時間、給水栓3が約20時間であった。

ウ 今後の進め方

これまでの調査結果をまとめた中では、ちば野菊の里浄水場、柏井浄水場東側、北総浄水場、福増浄水場の4浄水場では塩素注入率が臭気強度に影響を与えることがわかった。さらに、幕張給水場の残留塩素低減化試験に合わせて行った臭気強度調査でも残留塩素の低減が臭気強度の低減にある程度効果があることが分かった。

以上の結果から臭気強度の低減には、残留塩素の低減化を進めていくことが良い方法と考えられる。

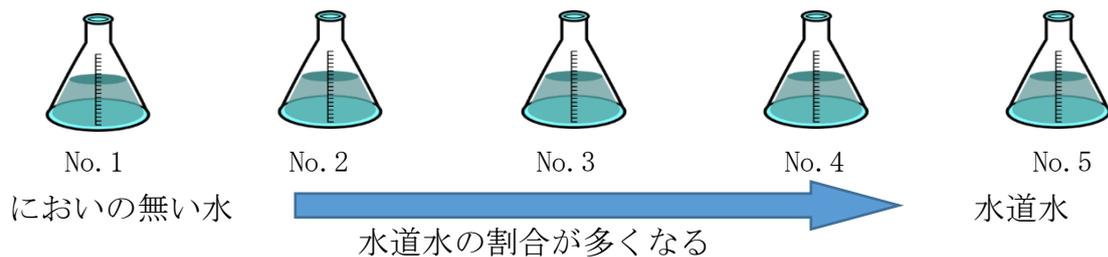
残りの1～3月も同様の調査を継続しているので、第32回懇話会にて結果を報告したい。

塩素臭を含む臭気強度の測定方法

第2次おいしい水づくり計画では、カルキ臭を不快と感じないことを目安として、「塩素臭を含む臭気強度」という新たな指標による目標値の設定を試みている。

臭気強度は、水道水ににおいがある場合、においの無い水で水道水を薄めてにおいを嗅ぎ、どの程度まで薄めるとにおいがするかという指標で、以下の試験方法により測定する。

【試験方法】



三角フラスコを片方の手のひらの上に乗せ、もう片方でフタを押さえる。

3回くらい上下に激しく振ります。(水中のにおいが出てきます。)

フタを開けて、すぐににおいを嗅ぐ。

結果を回答用紙に記入する。

- ① 塩素のにおいがするかどうか。
- ② ①のにおいが嫌なにおいかどうか。

※試験はNo. 1 から No. 5 へ順番に行う。

においを感じた希釈倍率が臭気強度となる。

においは人により感じ方が異なるので、臭気強度を求める場合は複数名で検査を行いその平均を臭気強度の結果としている。

(3) 貯水槽水道巡回サービスについて

～貯水槽水道とは～

集合住宅等で水道水を、いったん貯水槽（受水槽、高置水槽）（図 1-3）に貯留し、ポンプ設備等を用いて給水する方式（図 1-4）を貯水槽水道といい、給水区域内に平成30年度末現在で約16,400箇所設置されている。

この給水方式は、貯水機能があるため、水道工事などで断水する場合でも直接影響を受けないことや配水管内の水圧に影響されることがなく給水することができる利点がある。

一方で、貯水槽の点検・清掃及びポンプ設備等の保守管理が必要になることや貯水槽の点検・清掃の管理が不十分な場合、次のような衛生上の問題が出てくる可能性がある。

- ・ 貯水槽の容量に対して使用量が極端に少ないと滞留時間が長くなり、容量を調整しないと、水道水に含まれる塩素（消毒用の薬）がなくなるおそれがある。
- ・ マンホールキャップに鍵がない場合、また破損している場合は、人に開けられたり、強風で蓋が開いてしまい雨水等が浸入するおそれがある。
- ・ 排水管との隙間がない場合、排水管の汚水が逆流して、貯水槽内に入るおそれがある。等

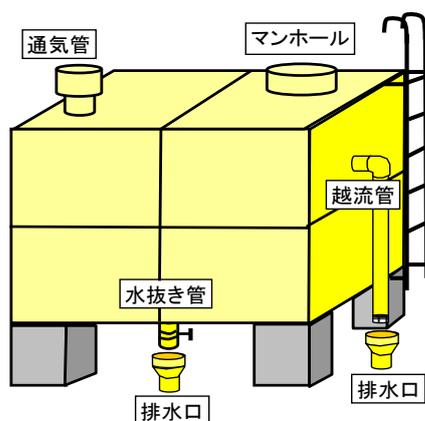


図 1-3 貯水槽のイメージ

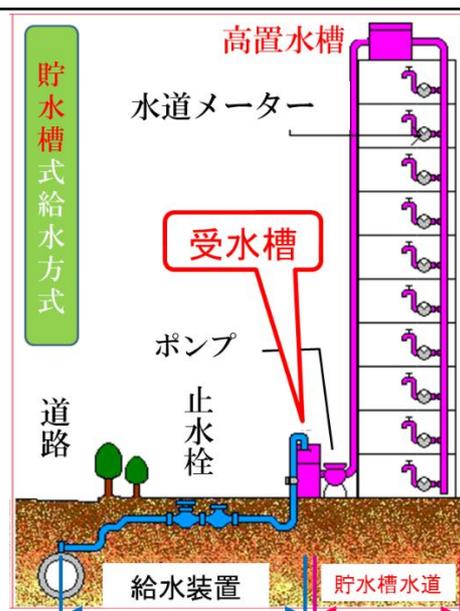


図 1-4 貯水槽式給水方式

～貯水槽水道地域巡回サービスについて～

■サービスの目的

- ・ 安全でおいしい水をご利用いただくためには、貯水槽の適正管理が重要であることから、水道事業者として設置者へ指導・助言を行っていく必要がある。
(平成13年の水道法改正に伴い水道事業者として、貯水槽水道へ積極的な関与を求められた。)
- ・ 当局では、おいしい水づくり計画の取組に基づき、お客様が塩素臭を感じないレベルの残留塩素濃度0.4mg/lを目指しているが、管理状態の悪い貯水槽があると、多くの塩素が消費され、水道法で規定されている蛇口での残留塩素0.1mg/l以上を保てなくなる。

これらのことから、当局は設置者に貯水槽の適正管理を啓発するとともに直結給水のPRを実施するため、平成19年度から貯水槽水道地域巡回サービスを行っている。

■点検の様子や内容

点検の様子を図1-5に、点検内容を表1-4に示す。



図1-5 点検の様子

表1-4 点検内容

点検事項	判定基準		判定			
			A	B	C	Z
周囲	点検・清掃・修理に支障はないか。					
	清潔であり、ごみ、汚物等が置かれていないか。					
	溜り水や湧水はないか。					
本体	内部の点検・清掃・修理等に支障のない形状か。					
	亀裂・破損・漏水箇所はないか。					
内部	雨水・汚水等が入り込む開口部・隙間はないか。					
	壁面の汚れ・異物・浮遊物・濁りはないか。					
	給水管以外の設備・配管の貫通はないか。					
	外壁劣化等により光が透過する状態ではないか。					
マンホール	タンク上部から有効な高さが確保されているか。					
	蓋は防水密閉型で、異物が入らない構造であるか。					
	施錠等により、容易に開閉できないものであるか。					
越流管	越流管・通気管の端部から異物が入らない構造か。					
	越流管・通気管の防虫網が有効に機能しているか。					
水抜管	越流管・水抜管と排水口との間隔は十分か。					
給水管	当該施設以外の配管設備と直接連結されていないか。					
水質検査 簡易6項目	臭気	異常な臭気が認められないこと	<input type="checkbox"/> 適	<input type="checkbox"/> 不適		
	味	異常な味が認められないこと	<input type="checkbox"/> 適	<input type="checkbox"/> 不適		
	色	異常な色が認められないこと	<input type="checkbox"/> 適	<input type="checkbox"/> 不適		
	色度	5度以下であること			度	
	濁度	2度以下であること			度	
	残留塩素	検出されること	(給水栓) mg/l	(貯水槽) mg/l		
水温		(給水栓) °C	(貯水槽) °C			

判定内容

A：問題ありません
B：注意又は改善が必要です
C：早急な改善をお願いします
Z：点検不能

～平成28年度から令和2年度の取組について～

平成28年度からは、これまで実施した中で得られた課題を整理し、現中期経営計画「おいしい水づくりの技術的な取組」の一つとして、容量10m³以下の貯水槽のうち、「貯水槽での滞留時間が1日を超える貯水槽約5,800箇所」と、「これまで一度も点検していない貯水槽約3,400箇所」の合計約9,200箇所を対象とし、貯水槽設置者に適正管理の啓発と直結給水のPRを実施している。

また以下の新たな取組を実施している。

- ・ 点検率を向上させるため積極的な電話連絡、FAXでの受付、現地調査等を実施
- ・ 点検をした結果、当局から指導を行った貯水槽は、次年度にも再調査（フォローアップ）を実施し、改善状況を確認

■点検結果

平成28年度から平成30年度に点検を実施した貯水槽2,034件のうち、306件(15.0%)に貯水槽で指導事項があった。(図1-6)

指導事項があった貯水槽について再調査をした結果、約30%の貯水槽で改善が見られた。(図1-7)

当局の指導事項を確実に改善してもらえるよう今後も新たな取組を検討していく。

なお、主な指摘内容は、図1-8のとおりである。

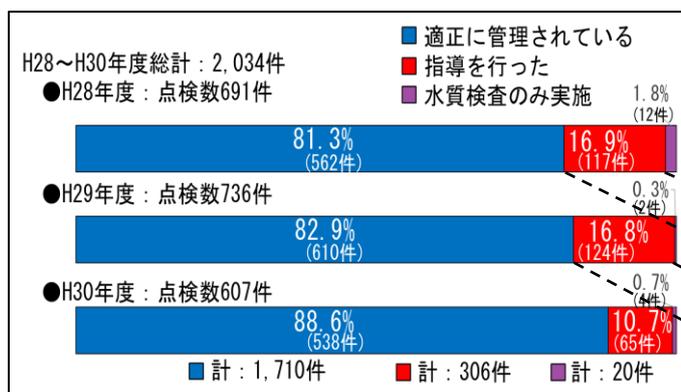


図1-6 H28～H30に実施した点検結果の内訳

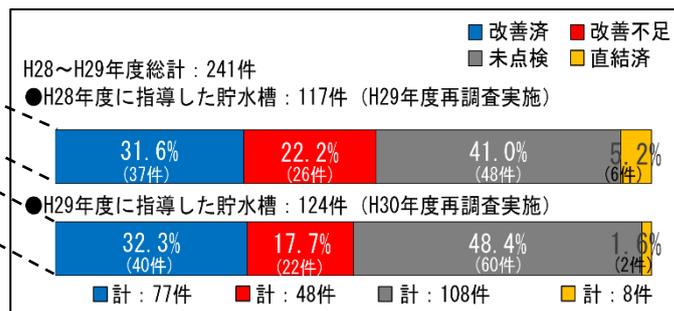


図1-7 H29～H30に実施した再調査の状況



図1-8 主な指摘内容

■貯水槽水道地域巡回サービスの効果

本取組導入前の平成18年度末と比べ、貯水槽設置数が、平成30年度末時点で約4,300箇所減少(約20,700箇所から約16,400箇所へ減少)した。直結給水の割合も、平成18年度末と比べ、平成30年度末は、約10.8ポイント増加(62.9%から73.7%へ増加)となった。

■令和元年度の新たな取組

なお、令和元年の台風15号や19号では、当局の施設は稼働していたが、停電に伴い集合住宅等に設置されているポンプが停止し、お部屋の水が出なくなることがあった。

このことから、当局では、災害時に有効な手段の一つである停電時に活用できる「直結給水栓」(図1-9)や「非常用給水栓」(図1-10)について積極的にPRを行っており、本取組でも令和2年1月から、ご案内パンフレットを設置者に渡し、災害時の備えとして情報提供している。

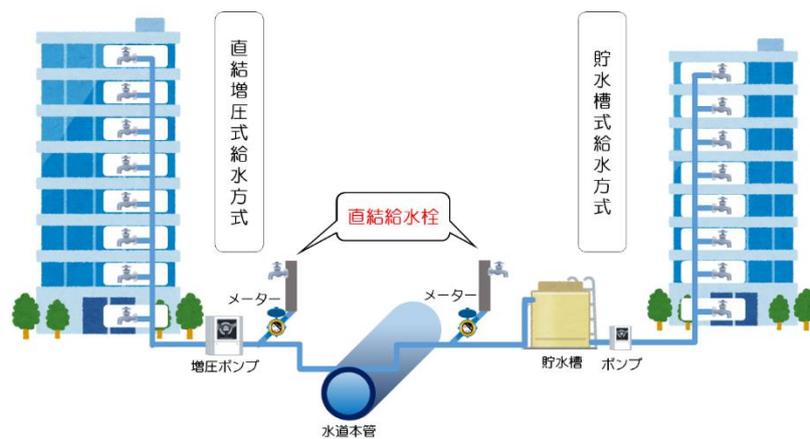


図 1-9 直結給水栓

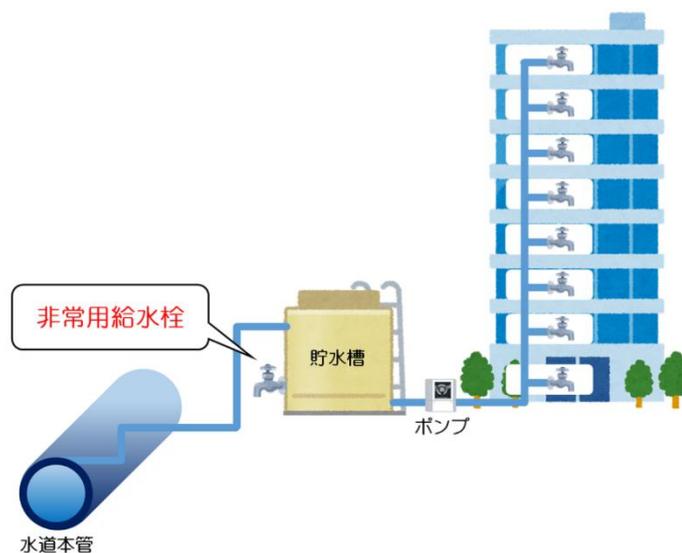


図 1-10 非常用給水栓

～今後について～

本取組は、平成19年度から実施しているが、まだ適正に管理されていない貯水槽がある。

今後も引き続き、貯水槽の設置者へ適正管理をさらに浸透させるため、より効果的な貯水槽水道地域巡回サービス業務を行い、おいしい水づくりの取組を推進させていく。

2 安全でおいしい水キャンペーン

(1) 利き水

「第2次おいしい水づくり計画」に基づき、お客様においしくなった水道水を体験していただくため、各種イベントで利き水を実施しているところである。

令和元年10月20日(日)に幕張メッセで開催された「エコメッセ 2019in ちば」において、利き水(水道水とミネラルウォーターの飲み比べ)を実施した。

ア 実施方法

利き水には、ちば野菊の里浄水場の水(開催日前々日に採水)とミネラルウォーター(市販品の中で当局の水道水と硬度に近い製品)を同じ水温(提供時15℃前後)に調整したものを用いた。

なお、今回は残留塩素濃度の違いが利き水の結果にどのような影響を及ぼすか調べるため、ちば野菊の里浄水場の配水池と古ヶ崎系浄水から採水し(図2-1)、午前中は古ヶ崎系、午後は配水池の水を提供した(表2-1)。

表 2-1 利き水に用いたちば野菊の里浄水場の水と提供時の状況

採水場所	採水時 残留塩素	提供時 残留塩素	提供時 水温	提供時間	提供時 天候	提供時 気温	提供時 湿度
古ヶ崎系	0.6mg/L	0.4mg/L	17.6℃	午前10時 ～午前10時40分	くもり	21.0℃	80%
配水池	0.4mg/L	0.3mg/L	14.6℃	午後1時40分 ～午後2時20分	くもり	23.3℃	55%

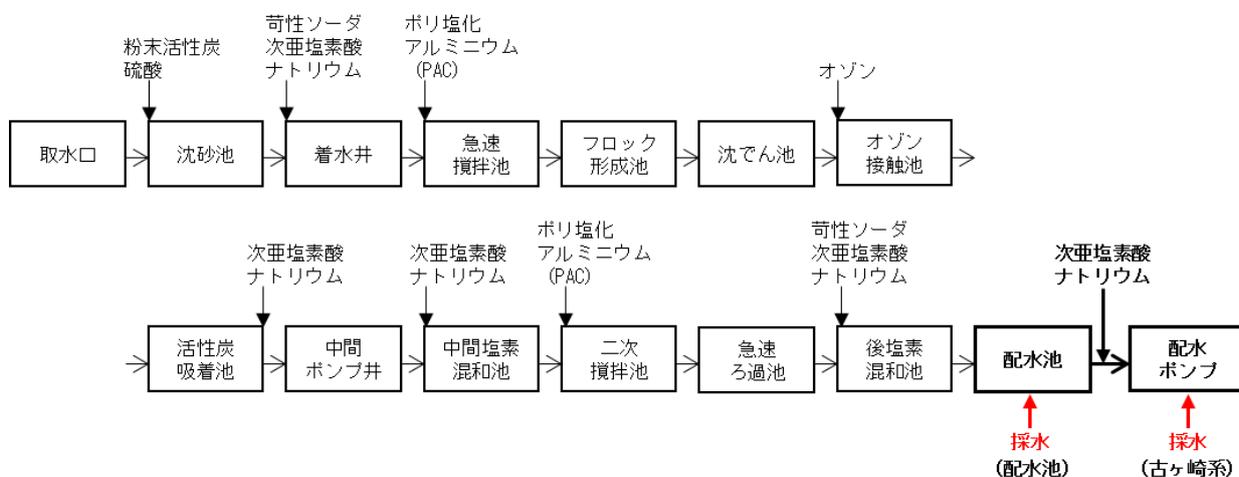


図 2-1 ちば野菊の里浄水場の浄水処理フローと採水箇所

お客様には 2 種類の水をどちらが水道水であるかを知らせずに飲んでいただき、両方の水について、おいしさの評価を 5 点満点でアンケート用紙（図 2-2）に記入していただいた。

- 1 点：おいしくない
- 2 点：ややおいしくない
- 3 点：ふつう
- 4 点：ややおいしい
- 5 点：おいしい

併せて、利き水によって水道水のイメージが変わったかどうか、2 種類の水をどちらが水道水であるかを知らせる前にアンケート用紙に記入していただいた。

- 1：良くなった
- 2：良いイメージのまま
- 3：悪いイメージのまま
- 4：悪くなった

(ア) 利き水

利き水に参加した方は 217 名（午前 84 名、午後 133 名）で、そのうち有効回答は 216 名（午後の参加者で一方のみに点数を記入した方が 1 名）であった。

午前に利き水を行った古ヶ崎系は、「水道水の方がおいしい（水道水の方に高い点数をつけた方）」と回答した方が 36% に対し、「ミネラルウォーターの方がおいしい（水道水の方に高い点数をつけた方）」と回答した方が 37% と拮抗していた（図 2-3）。

平均点では水道水が 3.98 点、ミネラルウォーターが 3.96 点と、水道水がわずかに上回るという非常に高い評価をいただいた。

午後に利き水を行った配水池は、「水道水の方がおいしい（水道水の方に高い点数をつけた方）」と回答した方が 28% に対し、「ミネラルウォーターの方がおいしい（水道水の方に高い点数をつけた方）」と回答した方が 52% であった（図 2-4）。

平均点も水道水が 3.62 点、ミネラルウォーターが 4.06 点と 0.4 点差がつき、水道水にとってやや厳しい評価となった。

千葉県企業局

利き水アンケート

★ あてはまる項目に「○」をつけてください。

性別： 男性 ・ 女性

年齢： 20歳未満 ・ 20代 ・ 30代 ・ 40代 ・ 50代 ・ 60代 ・ 70歳以上

水の味を5点満点で評価してください

★ 1点～5点で評価してください。

1点：おいしくない
2点：ややおいしくない
3点：ふつう
4点：ややおいしい
5点：おいしい

	「無印」の水	「無印」の水
	点	点

★ 水道水のイメージは変わりましたか？あてはまるもの1つに「○」をつけてください。

1：良くなった
2：良いイメージのまま
3：悪いイメージのまま
4：悪くなった

飲み比べをしてみて、感想や感想などありましたらご自由にお書きください。

ご協力ありがとうございました

図 2-2 アンケート用紙

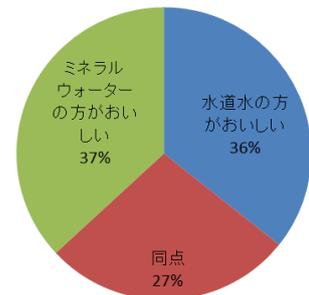


図 2-3 古ヶ崎系の利き水結果
(午前、有効回答 84 名)

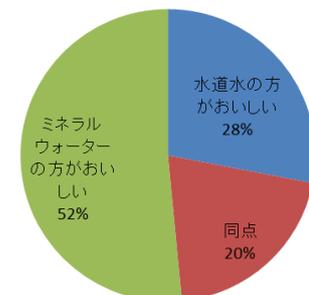


図 2-4 配水池の利き水結果
(午後、有効回答 132 名)

今回、水道水の残留塩素濃度の違いが利き水の結果に与える影響について調査を試みたが、残留塩素濃度がより高い古ヶ崎系（0.4mg/L）の方が、配水池（0.3mg/L）よりも高評価となった。採水してから2日が経過し、両試料の残留塩素濃度が、多くの人がにおいを感じないとされる0.4 mg/L以下になったため、味覚に差が出るほどではなく、他の要因（気象条件、昼食の前後など）の方が大きく影響した可能性がある。

なお、水道水とミネラルウォーターの水温差を度々指摘されることがあるが（「水道水の方が冷たい」など）、今回そのような指摘があったのは1名のみであり、提供時に測定した水温も、午前、午後とも両試料一致していたことから、水温管理に問題はなかったと考えられる。

（イ）利き水による水道水へのイメージ変化

利き水に参加した方217名のうち、有効回答は188名（午前79名、午後109名）であった。

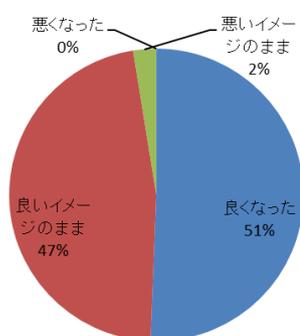


図 2-5 古ヶ崎系の結果
（午前、有効回答 79 名）

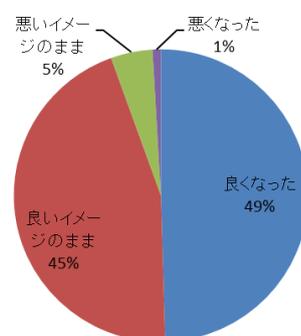


図 2-6 配水池の結果
（午後、有効回答 109 名）

午前、午後とも水道水のイメージが「良くなった」と回答した方が50%前後、「良いイメージのまま」と回答した方と合すると9割以上となった（図 2-5、2-6）。

利き水の結果に関わらず、利き水を行う事自体が水道水のイメージアップにつながることが示唆されたことから、今後もあらゆる機会をとらえ利き水を実施していきたい（図 2-7）。



図 2-7 利き水の様子

(2) オフィシャルサイト

ア アクセス数の状況

「おいしい水づくり計画オフィシャルサイト」は、当局のおいしい水づくりへの取組や水道水に関する情報を発信するため、平成19年度に開設し、随時更新を行っている。今年度のオフィシャルサイトによる情報発信は、1月末時点で計21回行っている。

主な内容は、毎月1回更新している「水のおいしいクイズ」のほか、夏休みイベントなどの告知・開催報告である。更新時には、メールマガジン、ポタリちゃんのTwitterを活用して、更新内容を発信している。

オフィシャルサイトの2月末時点の月別アクセス件数は図2-8、オフィシャルサイトの年度別アクセス件数は図2-9に示すとおりであり、昨年度より増加している。

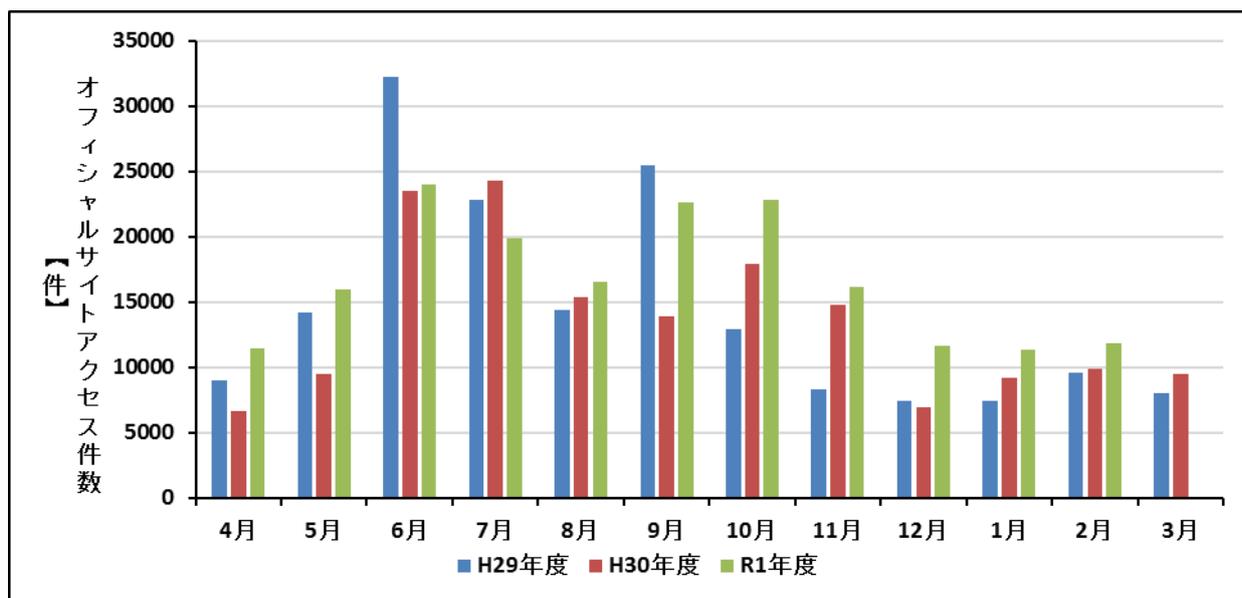


図 2-8 月別オフィシャルサイトアクセス数

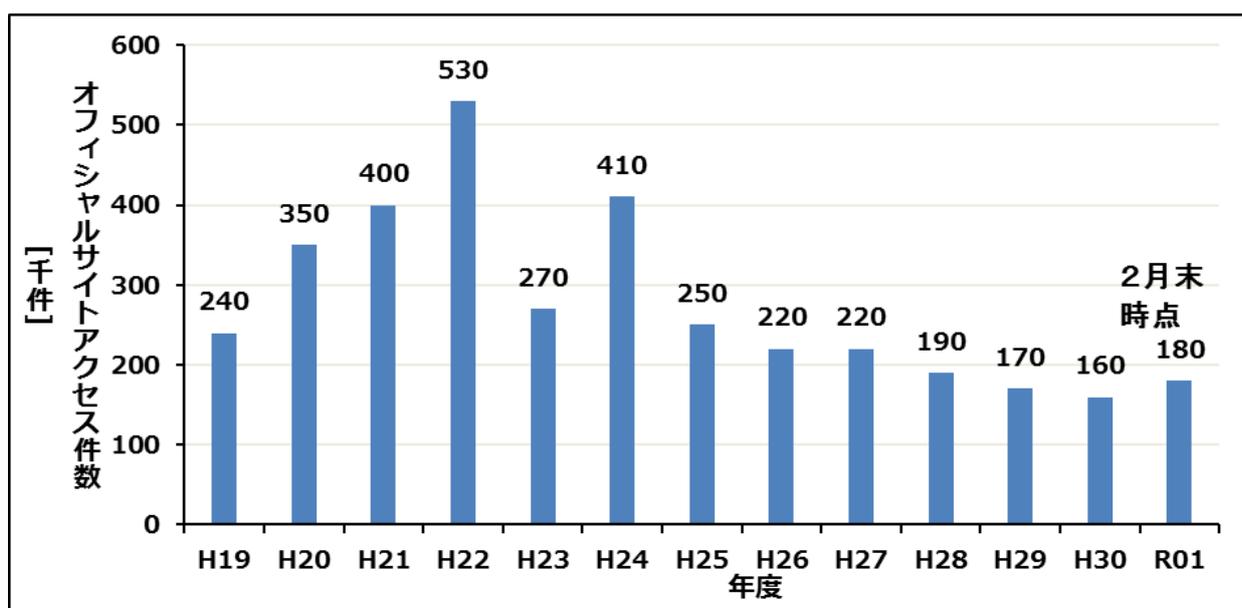


図 2-9 年度別オフィシャルサイトアクセス数

(3) 水道出前講座

ア 水道出前講座

水道出前講座は、おいしい水づくりに関する取組を紹介するとともに、水道水の安全性やおいしさを知っていただく機会を提供するため、小学生や一般のお客様を対象に平成19年度から実施している。

12月末時点での実施件数は37件で、その内訳は小学生向け30件、一般向け7件であり、受講者数は約2,500人であった。なお、一般向けには、幕張庁舎で開催した夏休みイベント2回分(水道「おいしい水」教室、親子で自由研究「おいしい水ができるまで」)を含んでいる。

水道出前講座の受講者数及び実施回数の推移を、図2-10、図2-11に示す(令和元年度については、12月末時点での受講者数及び水道出前講座開催数)。水道出前講座の希望日が重なり、3回開催できなかつたため、受講者数及び実施回数が減少した。

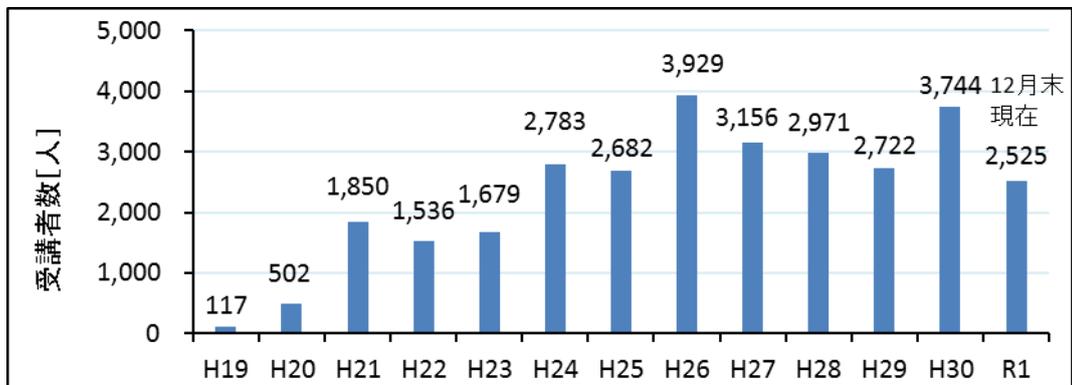


図 2-10 水道出前講座受講者人数

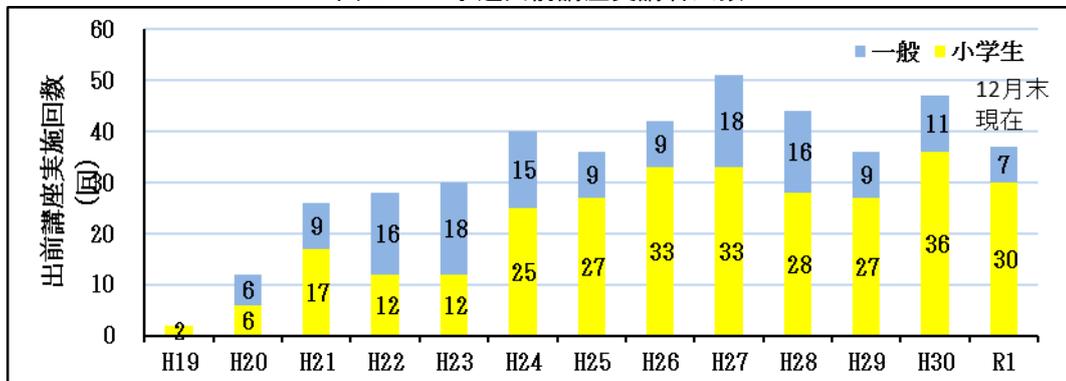


図 2-11 水道出前講座実施数



図 2-12 小学生向け水道出前講座

3 お客様とのコミュニケーション

(1) 水質検査体験

水質検査体験制度は、お客様が御自宅の水道水の水質検査を行い、結果を報告していただく制度で、お客様御自身で水道水の安全性を確認していただくとともに、当局が広範囲のデータを得ることを目的としている。

令和元年度の実施状況は、表 3-1 のとおりである。

表 3-1 令和元年度水質検査体験実施状況

募集人数	約 300 人
募集期間	令和元年 5 月 24 日～7 月 7 日
広報手段	県水だより、ホームページ、メールマガジン及びイベントでの告知
応募方法	インターネット
応募人数	210 名
対象者数	206 名（給水区域外在住等 4 名選外）
報告期間	令和元年 8 月 1 日～8 月 31 日
報告回数	報告期間内で当選者の都合が良いときに 1 回
報告内容	・簡易水質検査結果（残留塩素、pH、全硬度） ・感覚検査結果（水のにごり、におい、味） ・水道水に関するアンケート（応募時と検査結果報告時の 2 回）
報告方法	インターネット
報告者数	187 名（回答率 91%）

ア 簡易水質検査結果

残留塩素濃度（水道法施行規則による基準：0.1mg/L 以上、水質管理目標設定項目 1.0mg/L 以下）は、0.4mg/L 以上 1.0mg/L 未満と回答された方が最も多く、これは当局の蛇口での年間平均残留塩素濃度 0.56mg/L と近い測定結果であった（図 3-1）。

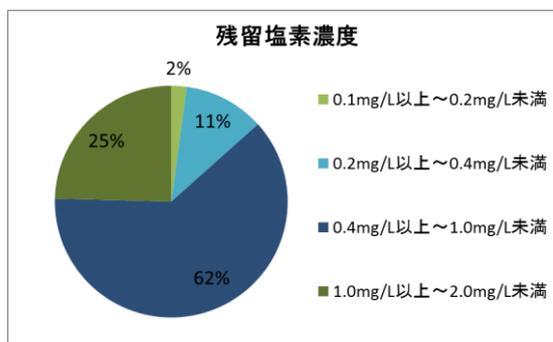


図 3-1 簡易水質検査「残留塩素」の結果 (N=187)

pH（水質基準項目の基準値：5.8 以上 8.6 以下）は、7.4 超～7.8 以下の回答が最も多く 46%、次いで 7 超～7.4 以下と回答した方が 43%であった。これは当局の給水栓の pH7.5 前後と近い測定結果であった（図 3-2）。

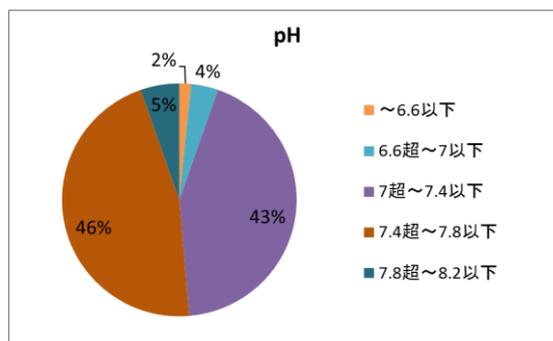


図 3-2 簡易水質検査「pH」の結果 (N=187)

硬度（水質基準項目の基準値：300mg/L 以下）は、50mg/L 超～100mg/L 以下と答えた方が最も多く、これは当局の水質検査結果（60～100mg/L 程度）と近い測定結果であった(図 3-3)。

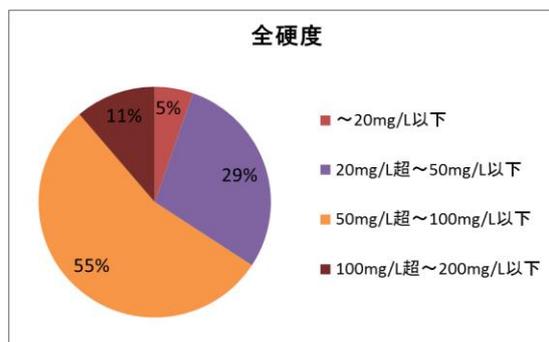


図 3-3 簡易水質検査「硬度」の結果 (N=187)

イ 感覚検査結果

水道水のおいしさについては、塩素臭は 73%、塩素臭以外のおいしさについては 83%の方が「感じない」と回答した(図 3-4)。

水道水のおいしさについては、69%の方が「おいしい」「ややおいしい」と回答した(図 3-5)。

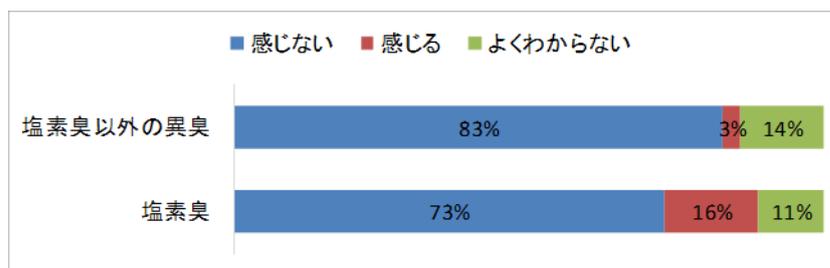


図 3-4 感覚検査「水道水のおいしさ」の結果 (N=187)

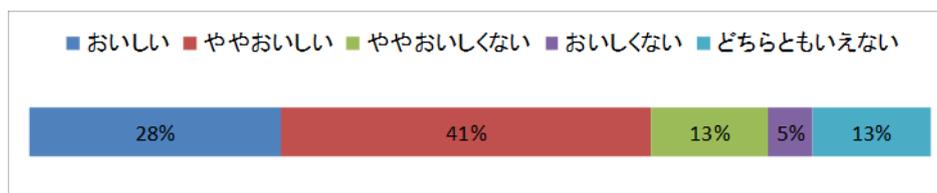


図 3-5 感覚検査「水道水のおいしさ」の結果 (N=187)

ウ アンケート結果（「水質検査体験」実施前後の比較）

報告者 187 名を対象として、「水質検査体験」実施前後（応募時と検査結果報告時の 2 回）で水道水に対する意識に変化があるかアンケート結果を比較した。

水道水の「飲み水としての満足度」(図 3-6)については、「満足している」と回答した方の割合が実施前の 38%から実施後には 40%と微増、「どちらかといえば満足している」との合計では実施前の 80%から実施後には 81%とほぼ横ばいであった。一方、「不満である」回答した方が「水質検査体験」実施後にわずかに増加した要因としては、募集時期（5～7 月）よりも検査時期（8 月）の方が、水温が高いことや、残留塩素濃度が最夏期設定で高いことなどが考えられる。

全体的には、「水質検査体験」を行う事によって満足度の評価には大きく影響しないと考えられる。

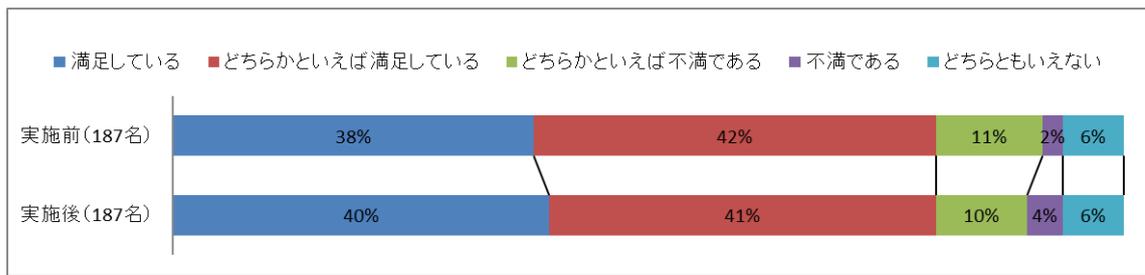


図 3-6 アンケート「水道水の飲み水としての満足度」の結果

「水道水の安全性」(図 3-7)については、「安心である」と回答した方の割合が実施前の 41%から実施後には 48%に増加し、「やや不安である」と回答した方の割合が実施前の 16%から実施後には 11%に減少した。

お客様自身が御自宅の水道水の簡易水質検査を行い、水道水の安全性を確認できたことが、安全性の評価に変化をもたらしたと考えられる。

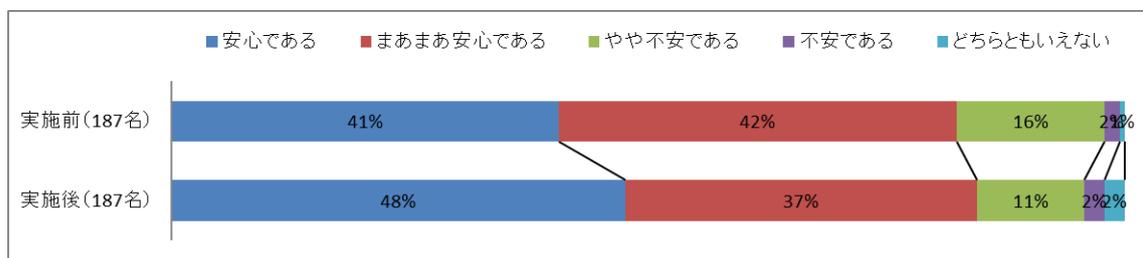


図 3-7 アンケート「水道水の安全性」の結果

「水道水の安全性に不安がある理由(複数回答)」(図 3-8)については、「水道水の安全性」に「不安である」、「やや不安である」と回答した方(実施前 32 名、実施後 25 名)を対象に質問したところ、回答人数の減少に伴い、回答数も実施前の 63 件から実施後は 47 件に減少した。

「水道水の安全性に不安がある理由」で上位だった「水源(河川・湖沼・地下水など)が汚れているから」、「水道管の管理に不安があるから」、「水道水をつくる過程で、消毒剤などいろいろな薬品が使われていると思うから」及び「水質事故や原発事故があったから」の 4 項目については、当局の取組を紹介した資料を参加者へ送付し、啓発に努めた。

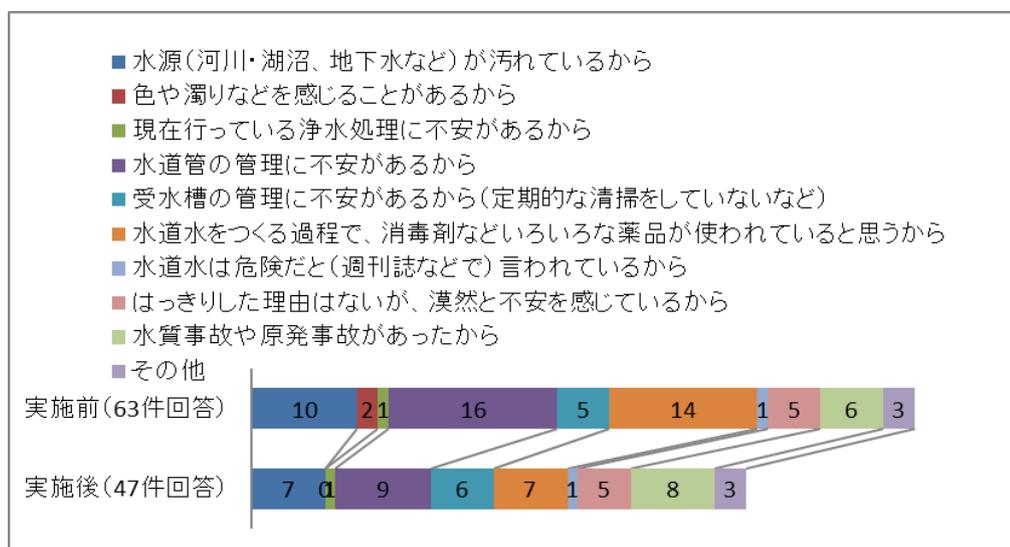


図 3-8 アンケート「水道水の安全性に不安がある理由(複数回答)」の結果

エ 過去4回分の比較

「第2次おいしい水づくり計画」の開始以降、平成28～令和元年度の4回「水質検査体験」を実施した。

(ア) 参加状況

300名の募集に対し、初年度の平成28年度の応募者は140名であった。平成29年度には227名と大幅に増加したものの、平成30年度は218名、令和元年度は210名と伸び悩んでいる（表3-2、図3-9）。

「水質検査体験」は、ホームページや県水だより等による広報に加え、令和元年度には水道週間のイベント等において広報する機会も増やしたが、応募者が伸び悩んでいる。次年度は応募者を増やすためにも、広報の強化に加え、募集期間の延長も検討したい。

検査結果の回答率は毎年90%以上を維持することが出来た。報告期間中に2回、未回答者へメールを送付したことが効果的であったと考えられるので、次年度以降も継続していきたい。

(イ) 簡易水質検査結果

簡易水質検査は色見本を用いた比色法であることから、見本と近い色に当てはめて数値を読む傾向が見られ、当局で実施している公定法による水質検査結果とはやや離れた報告も見受けられた。そこで、平成29年度から、測定マニュアルに色見本の読み方について詳しい説明を加えるなどの改良を試みた。

その結果、残留塩素濃度と硬度は、当局の水質検査結果と近い測定結果（残留塩素濃度：0.4mg/L超1.0mg/L未満、硬度：50mg/L超～100mg/L）を回答した報告者の割合が増加した（図3-10、3-11）。pHも、令和元年度は回答が7超7.4未満と7.4超7.8未満に約半数ずつ分かれたが、当局の測定結果であるpH7.5前後と近い測定結果が得られている（図3-12）。

表3-2 過去4回分の「水質検査体験」参加状況

	応募者 (人)	対象者 (人)	報告者 (人)	回答率 (%)
H28	140	135	127	94
H29	227	219	200	91
H30	218	214	201	94
R1	210	206	187	91

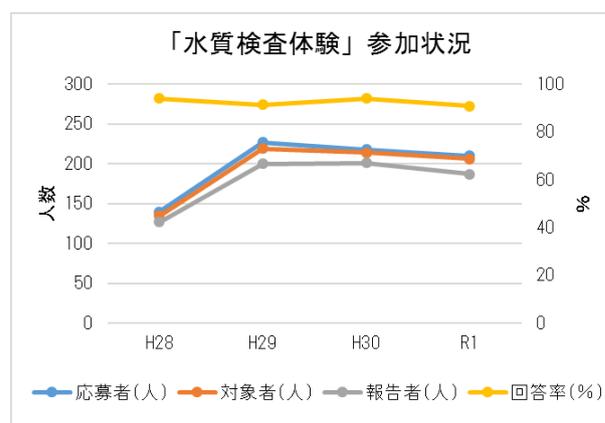


図3-9 過去4回分「水質検査体験」参加状況の推移

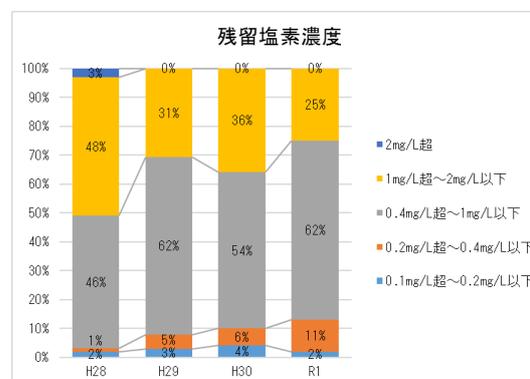


図3-10 過去4回分の「残留塩素濃度」

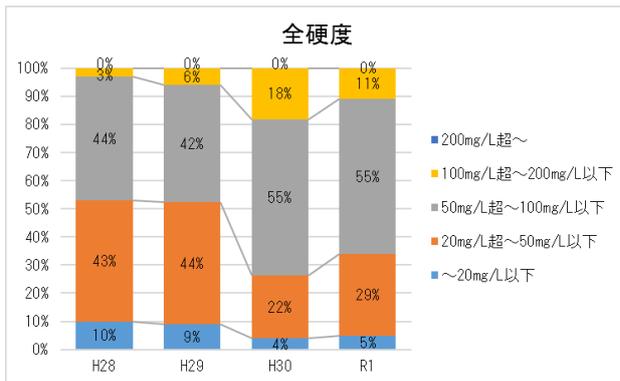


図 3-11 過去 4 回分の「硬度」

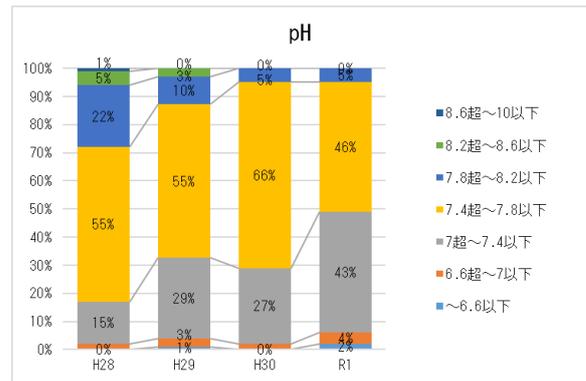


図 3-12 過去 4 回分の「pH」

(ウ) 感覚検査結果

塩素臭を感じない方の割合は、過去 4 回で 71~73%と横ばいであった。また、塩素臭を感じる方の割合も、平成 29 年度が 19%と最も高いが、いずれの年も 2 割を下回っていた (図 3-13)。

塩素臭以外を感じない方の割合は過去 4 回とも 79~83%でほぼ横ばいであった。一方、塩素臭以外を感じる方の割合は、平成 29 年度の 8%を除き、5%を切っていた (図 3-14)。

塩素臭以外を感じた方の自由意見には、「かび臭い」、「鉄のにおい」、「薬のようなにおい」などの意見があった。

水道水のおいしさについては、「おいしい」と「ややおいしい」の合計が 59%~69%と高い評価を得ていた。また、平成 29 年度に一度 59%に下がったものの、平成 30 年度には 65%、令和元年度には 69%と年々上昇している (図 3-15)。

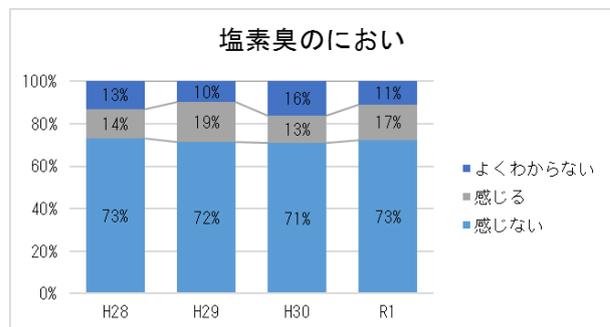


図 3-13 過去 4 回分の「塩素臭のにおい」

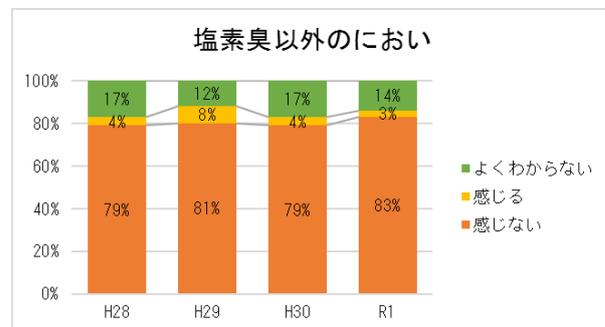


図 3-14 過去 4 回分の「塩素臭以外のにおい」

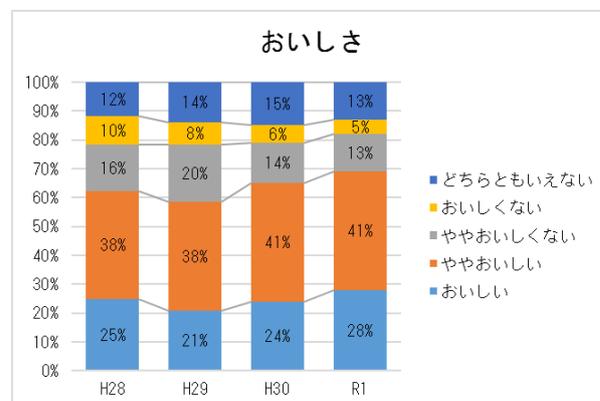


図 3-15 過去 4 回分の「おいしさ」

(エ) アンケート結果（「水質検査体験」実施前後の比較）

「水質検査体験」実施前後で、水道水の飲み水としての満足度と安全性について意識の変化を比較した。

水道水の飲み水としての満足度は、「満足している」と「どちらかといえば満足している」の合計が概ね 75%～80%で推移しており、この結果はインターネットモニターアンケート等とも合致している（図 3-16）。

「水質検査体験」実施前後で、水道水の満足度には各回で共通するような変化は見られなかった。「水質検査体験」よりも水温や残留塩素濃度のような季節的な要因の方が満足度の評価に大きく影響を与えると考えられる。

水道水の安全性は、「安心である」と「まあまあ安心である」の合計が概ね 75%～80%で推移しており、この結果もインターネットモニターアンケート等と合致している（図 3-17）。

「水質検査体験」実施前後では、平成 28 年度を除き「安心である」と回答した人の割合が 7%～11%上昇した。「水質検査体験」を通じて、お客様御自身で安全性を確認できた事が、水道水への不安軽減につながったと考えられる。

「安全性に不安がある理由」については、「水道水の安全性」に「不安である」、「やや不安である」と回答した方を対象に質問している。平成 29 年度から平成 31 年度は、実施前よりも実施後の回答人数が減少しており、それに伴い回答件数も減少していたが、平成 28 年度に限っては、実施前よりも実施後に回答人数が多くなっているにも関わらず、回答件数が減少するという特異な結果となった（表 3-3）。

個々の理由については、「水源（河川・湖沼・地下水など）が汚れているから」、「水道管の管理に不安があるから」、「水道水をつくる過程で、消毒剤などいろいろな薬品が使われていると思うから」及び「水質事故や原発事故があったから」の 4 項目が全ての年において上位であった（図 3-18）。

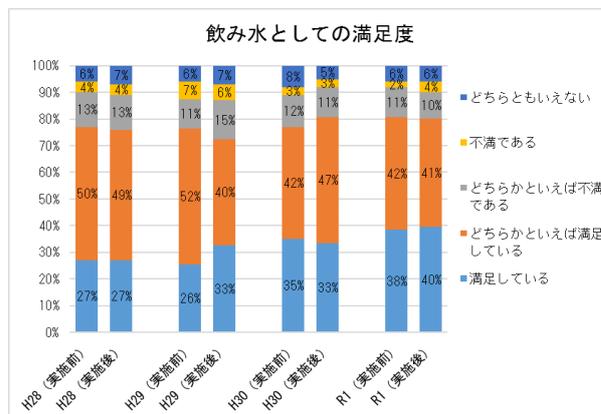


図 3-16 過去 4 回分の「飲み水としての満足度」

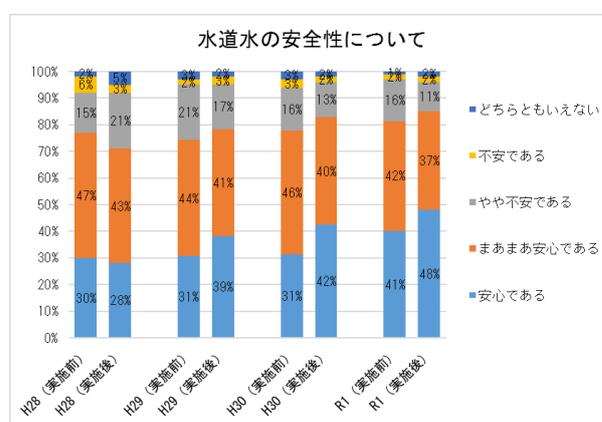


図 3-17 過去 4 回分の「水道水の安全性」

表 3-3 過去 4 回分の「安全性に不安がある理由」の回答状況

		全回答件数	回答人数
		(件)	(人)
H28	実施前	76	26
	実施後	63	31
H29	実施前	119	45
	実施後	97	38
H30	実施前	89	38
	実施後	56	31
R1	実施前	63	32
	実施後	47	25

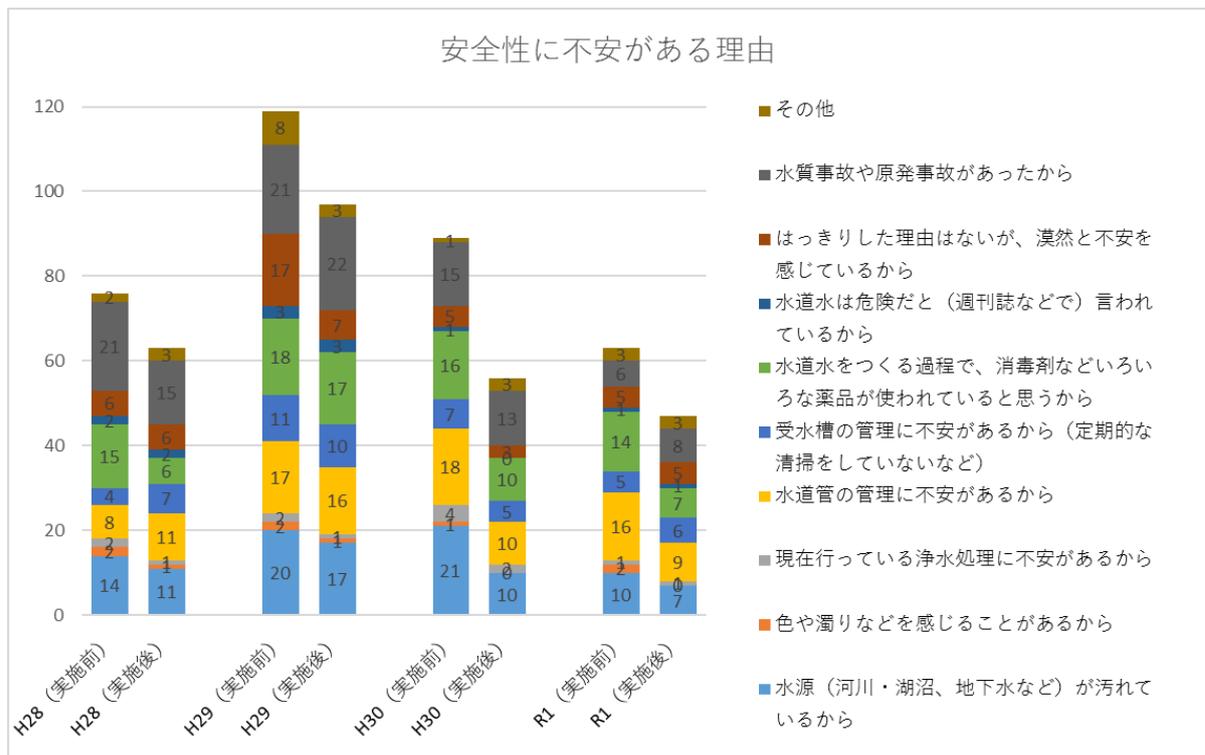


図 3-18 過去 4 回分の「安全性に不安がある理由」

(オ) まとめ

「第 2 次おいしい水づくり計画」策定以降、毎年実施してきた「水質検査体験」の平成 28 年度～令和元年度の結果から、以下の傾向が見られた。

- ・ 色見本を用いた比色法による簡易水質検査（残留塩素、pH、硬度）では、測定マニュアルの改良により、当局の水質検査結果と近い測定結果が得られるようになった。
- ・ 毎回、「塩素臭を感じない」人の割合は 7 割程度、「塩素臭以外のおいを感じない」の割合は 8 割程度で推移している。
- ・ 「水道水のおいしさ」については、「おいしい」と「ややおいしい」の評価が 6～7 割程度と高い評価を得られており、平成 29 年度以降評価が上昇している。
- ・ 「水質検査体験」の実施前後の意識調査で、「飲み水としての満足度」の評価には各回に共通するような変化が見られなかったが、「水道水の安全性」の評価は実施後に上昇する傾向が見られた。
- ・ 「水道水の安全性に不安がある理由」では、「水源（河川・湖沼・地下水など）が汚れているから」、「水道管の管理に不安があるから」、「水道水をつくる過程で、消毒剤などいろいろな薬品が使われていると思うから」及び「水質事故や原発事故があったから」の 4 項目が、全ての年において上位であった。

「水質検査体験」により、お客様御自身で御自宅の水道水を検査することによって、水道水への安心感につながる事が示唆された。

今後も、残留塩素低減化などの「第 2 次おいしい水づくり計画」の取組が、「水質検査体験」の結果にどのように反映されていくか引き続き注視していきたい。

(2) インターネットモニターアンケート

お客様のご意見を伺い今後の施策の参考とするため、インターネットモニターアンケートを行っている。おいしい水づくりに関連する代表的な調査項目の調査結果は以下のとおりである。

ア 調査概要

- 調査期間 令和元年7月19日から7月29日まで(年4回中の1回目)
- 対象者数 600人(千葉県営水道給水区域内にお住まいの方)
- 回答者数 535人(回答率89.2%)

(設問-1) あなたは、現状の水道水について、飲み水として満足していますか。

表3-4の5項目を選択肢として調査したところ、「満足している」と「どちらかといえば満足している」を合計した回答比率は77.9%であった。また、飲み水としての満足度の推移については、図3-19のとおりである。

表3-4 飲み水としての満足度について

選択肢	回答数 N=535	回答比率	回答数	回答比率	
1. 満足している	163	30.5%	満足している	417	77.9%
2. どちらかといえば満足している	254	47.4%			
3. どちらかといえば不満である	55	10.3%	不満である	79	14.8%
4. 不満である	24	4.5%			
5. どちらともいえない	39	7.3%			

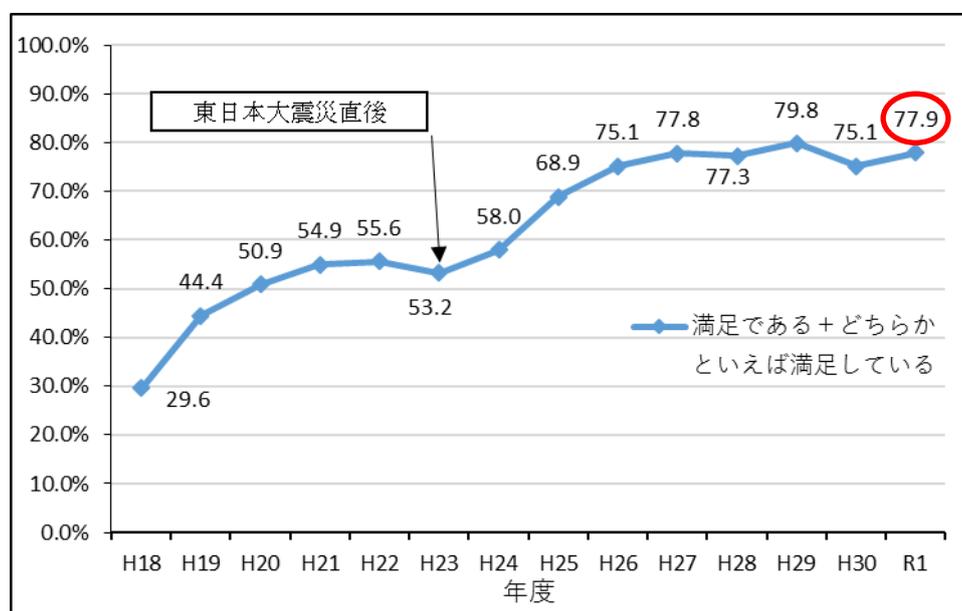


図3-19 飲み水としての満足度の推移

(設問-2) (あなたのお宅の)水道水はおいしいですか(浄水器などを通さない水でお試してください)。

表 3-5 の 5 項目を選択肢として調査したところ、「おいしい」と「ややおいしい」を合計した回答比率は 55.3%であった。また、水道水のおいしさの推移については、図 3-20 のとおりである。

表 3-5 水道水のおいしさについて

選択肢	回答数 N=535	回答比率	回答数	回答比率
1. おいしい	99	18.5%	おいしい	296
2. ややおいしい	197	36.8%		
3. ややおいしくない	88	16.5%	おいしくない	125
4. おいしくない	37	6.9%		
5. どちらともいえない	114	21.3%		

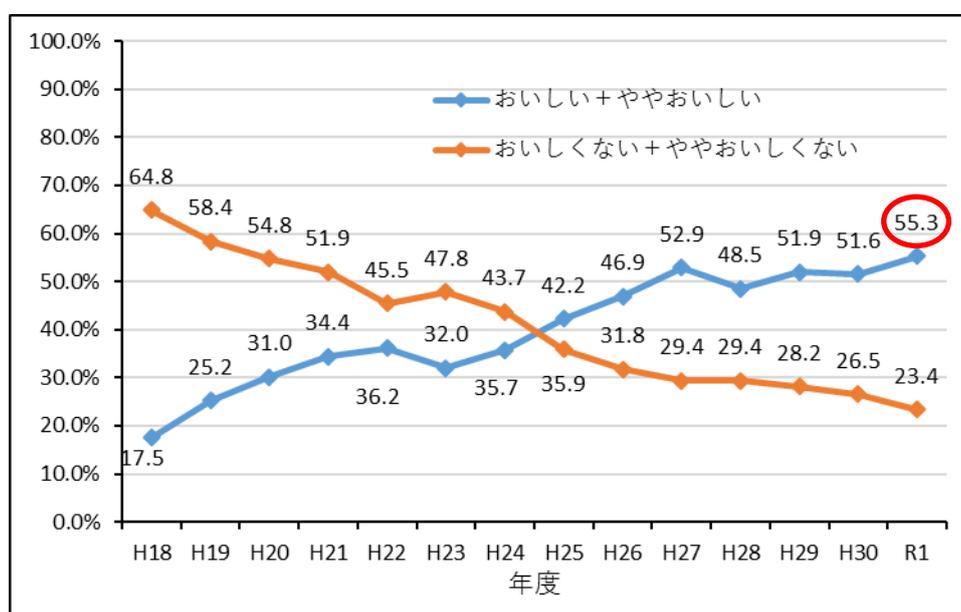


図 3-20 水道水のおいしさの推移

(設問-3) あなたは、今使っている水道水の安全性についてどのように思いますか？

表 3-6 の 5 項目を選択肢として調査したところ、「安心である」と「まあまあ安心である」を合計して比率は 83.7%であった。また、水道水の安全性の推移については、図 3-21 のとおりである。

表 3-6 水道水の安全性について

選択肢	回答数 N=535	回答比率	回答数	回答比率
1. 安心である	209	39.1%	安心である	448
2. まあまあ安心である	239	44.6%		
3. やや不安である	59	11.0%	不安である	74
4. 不安である	15	2.8%		
5. どちらともいえない	13	2.5%		

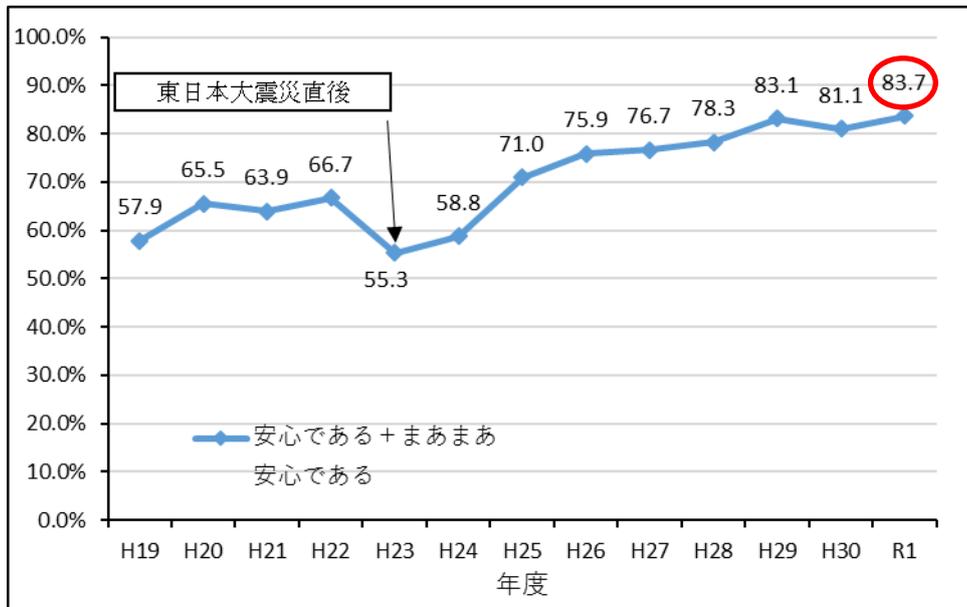


図 3-21 水道水の安全性の推移

(設問-4) 水道水を飲んでみて塩素のにおいには感じますか(浄水器などを通さない水でお試してください)。

表 3-7 の 4 項目を選択肢として調査したところ、塩素のにおいを「感じる」と「少し感じる」を合計した回答比率は 22.8%であった。また、塩素のにおいを感じる方の推移については、図 3-22 のとおりである。

表 3-7 塩素のにおいを感じるか

選択肢	回答数 N=535		回答数		回答比率
	回答数	回答比率	感じる	感じない	
1. 感じる	25	4.7%	122	413	22.8%
2. 少し感じる	97	18.1%			
3. ほとんど感じない	273	51.0%			
4. 感じない	140	26.2%			

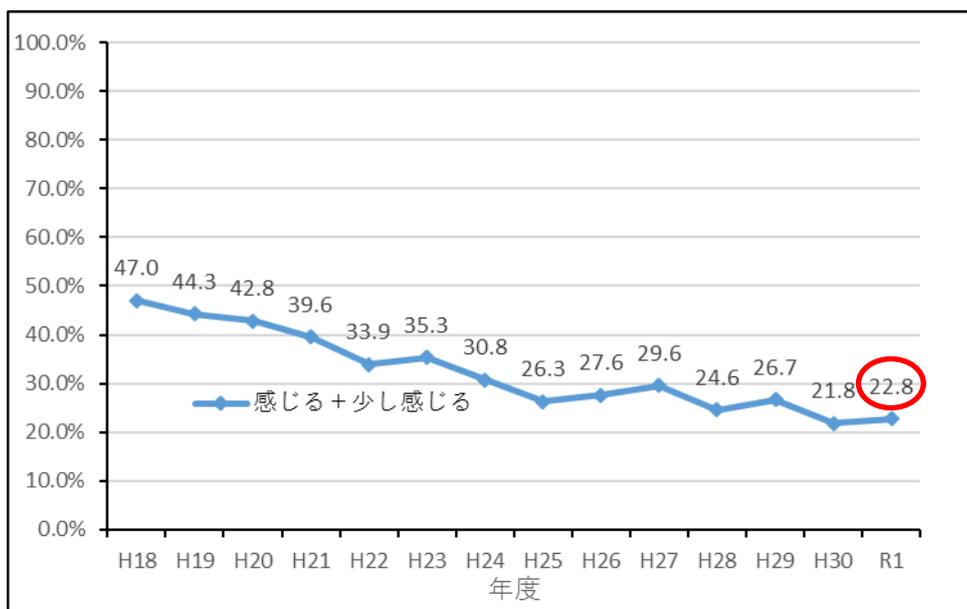


図 3-22 塩素のにおいを感じる方の推移

イ 追加項目の回答結果について

第29回おいしい水づくり推進懇話会では、満足度を向上させるために、異臭、味への具体的な意見の募集、安全性に関する取組が十分であるか検討することとした。

そこで、令和元年度のインターネットモニターアンケートでは、表3-7のとおり、質問項目を7項目追加した。おいしさに対する不満を調査するために(設問-5、6、7)を、オフィシャルサイト更新の今後の参考とするために(設問-9)を、効果的なPR施策の調査を行うために(設問10、11)をそれぞれ新規に追加した。また、おいしい水づくりで力を入れてほしいPRについての取組を調査するために(設問-8)に、選択肢を2つ追加した。

表3-8 令和元年度インターネットモニターアンケート追加項目

おいしさに 関する新た な設問	どんなにおいがするか(自由意見) (設問-5)
	どんな味がするか(自由意見) (設問-6)
	水道水のイメージについて(過去の塩素臭いイメージ等) (設問-7)
選択肢を 追加	おいしい水づくりで力を入れてほしい取組み(PRに関する選択肢を追加) (設問-8)
オフィシャル サイト	オフィシャルサイトに掲載してほしい内容(自由意見) (設問-9)
飲み水とし ての安全性	どのような情報があれば、水道水は安全だと思うか(設問-10)
	水道水の安全性を伝えるためには、どのような方法が適切か(設問-11)

これまで、水道水のおいしさについて、おいしくないと感じた方を対象にして、おいしくない理由を調査してきた。今回は、おいしくない理由のうち、「その他のおいがする」、「味がある」、「過去のおいしくないイメージ」について、より細かい内容を調査した(図3-23)。

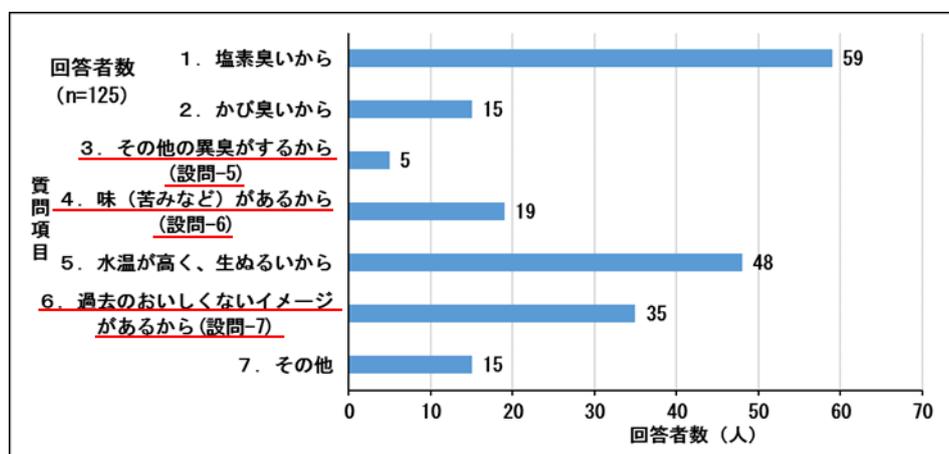


図3-23 水道水をおいしくないと感じる理由(重複回答可)
(今年度よりくわしく質問した項目にアンダーラインを引いた)

各設問の回答結果は以下のとおりである。

(設問-5) 水道水からどのようなにおいがしますか。具体的にお書きください。(自由記述：50文字以内)
(その他のにおいの追加質問)

回答内容は、図 3-24 のとおり、2 項目に分類された。

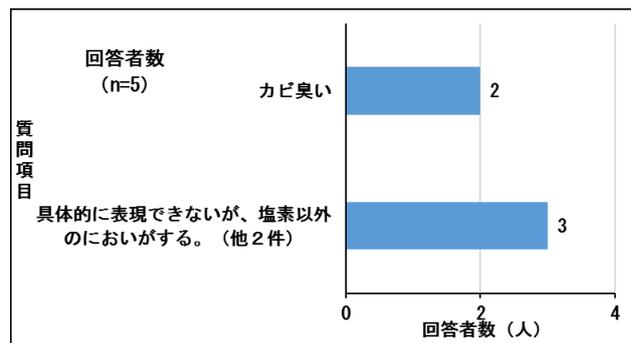


図 3-24 水道水のおいについて

(設問-6) 水道水からどのような味がしますか。具体的にお書きください。(自由記述：50文字以内)
(味の追加質問)

回答内容は、図 3-25 のとおり、3 項目に分類された。

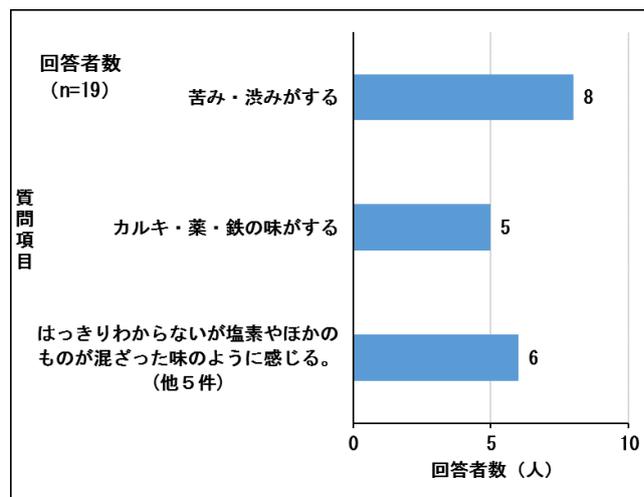


図 3-25 水道水の味について

(設問-7) 水道水に対してどのようなイメージをお持ちですか。
(過去のおいしくないイメージがあるから)

回答内容は、図 3-26 のとおり、「1. 過去の塩素臭いイメージ」の回答者数が 23 人と最も多かった。

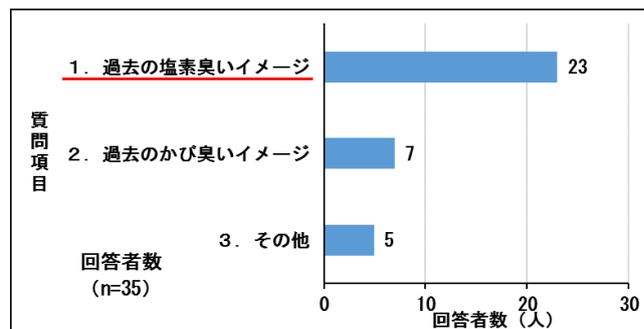


図 3-26 水道水のイメージについて

(設問-8) 「おいしい水づくり計画」オフィシャルサイトの「おいしい水づくりに向けて」の取組の各ページをご覧になってから、お答えください。あなたが、引き続き力を入れてほしいと思う取組は何ですか。3つまでお選びください。

図 3-27 の 13 項目を選択肢として調査した。このうち、今年度から PR に関する選択肢として、「2. 安全性やおいしさを体験できる機会を提供する」、「3. 各種媒体により積極的に広報する」と「12. お客様意識調査を活用する」を追加した。

「1. 水質監視体制の強化や水質管理を充実する」の回答者数が 359 人と最も多く、「7. 古い水道管を計画的に取替える」が 312 人、「4. 全浄水場へオゾン・活性炭処理などの高度浄水処理導入を進める」が 185 人となった。

「4. 全浄水場へオゾン・活性炭処理などの高度浄水処理導入を進める」、「7. 古い水道管を計画的に取替える」は平成 30 年度も回答者数が多く、令和元年度の回答結果と同じ傾向を示している。

今回追加した項目の中では、「2. 安全性やおいしさを体験できる機会を提供する」が最も回答者数が多かった。

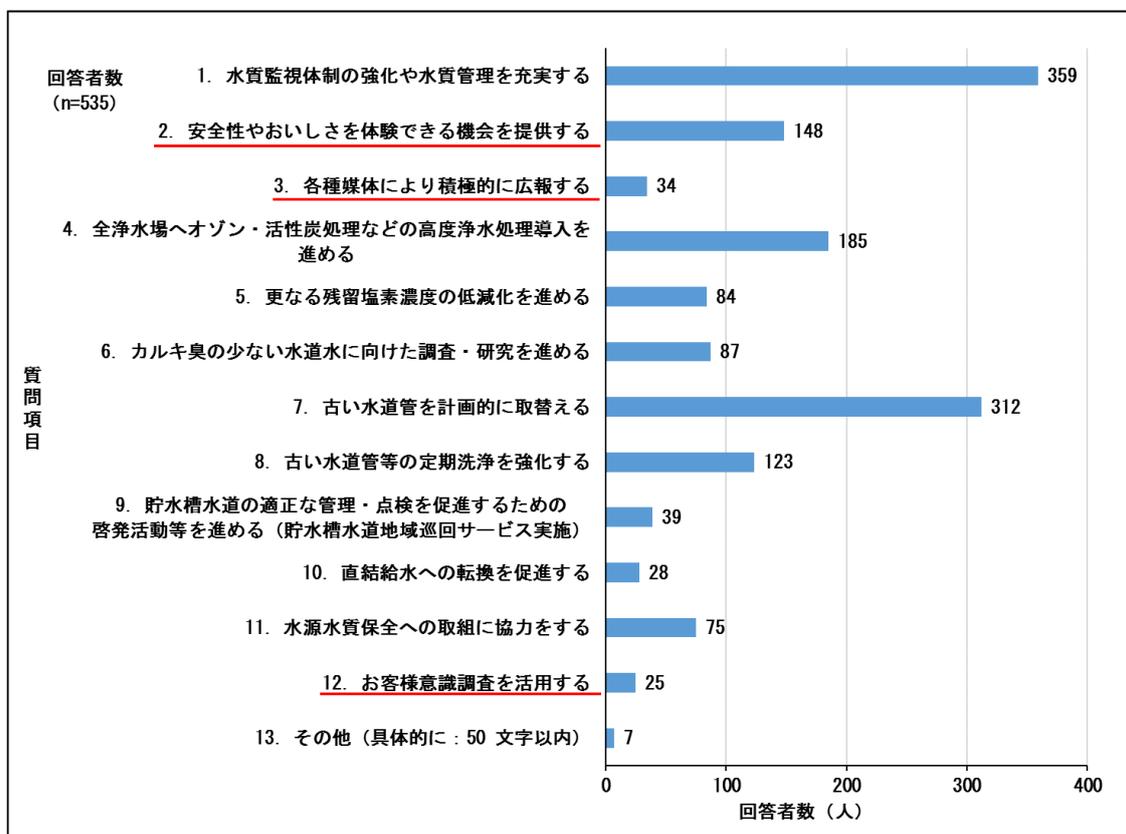


図 3-27 引き続き力を入れてほしい取組
(今年度追加した項目にアンダーラインを引いた)

(設問-9) 「おいしい水づくり計画」オフィシャルサイトをご覧になって、新たに掲載してほしい内容があれば、自由にご記入ください。(自由記述：100文字以内)

回答内容は、図3-28のとおり、5項目に分類された。

「特になし・今のままでよい」と回答された方が47人と最も多く、「レイアウトや見た目、操作性に関すること」と回答された方が41人であった。

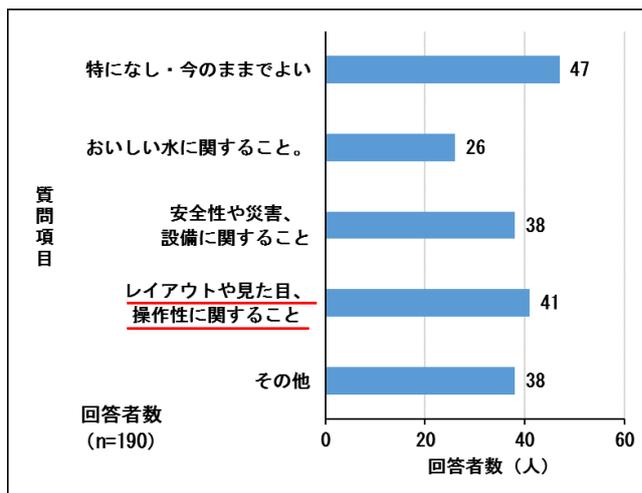


図3-28 オフィシャルサイトへの新規掲載内容

(設問-10) あなたはどのような情報があれば、水道水が安全だと思いますか。1つお選びください。

回答内容は、図3-29のとおり、

「1. ボトル水より多い約200項目の水質検査をしていること」の回答者数が180人と最も多く、「2. 水道水の水質基準の考え方と評価方法」が140人、「5. 水道管の管理状況」が70人であった。

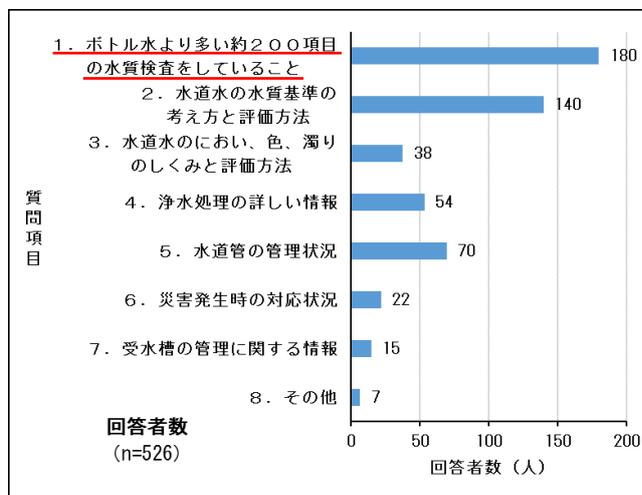


図3-29 水道水の安全性について

(設問-11) あなたは水道水の安全性を伝える方法として、どれが適切だと思いますか。1つお選びください。

回答内容は、図3-30のとおり、「3. 県水だよりなど広報紙」の回答者数が254人と最も多く、「4. テレビ・ラジオのCM」が150人、「1. 企業局ホームページ」が61人であった。

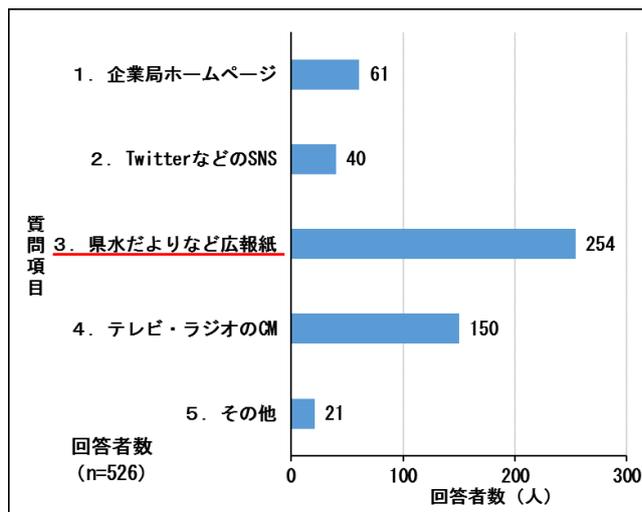


図3-30 安全性を伝える方法について

ウ まとめ

- ・ (設問-4)「塩素のにおいを感じる」を以外の(設問-1)「水道水の飲み水としての満足度」、(設問-2)「水道水のおいしさ」、(設問-3)「水道水の安全性」の評価は平成30年度と比較して、良好な結果を得ることができた。
- ・ おいしさに対する不満の調査では、においの不満は塩素臭とかび臭が多くそれ以外はほとんどなかった。味については、苦味、カルキ等、意見があったものの突出して多い意見は見られなかった。過去のおいしくないイメージでは、塩素臭いイメージが多かった。以上の結果から、塩素臭いイメージの払しょくがおいしさの点での不満解消の方策の一つと考えられるので、残留塩素の低減化等をPRしていく。
- ・ 安全性に関する取組の結果では、水道水を安全だと伝える情報としては「ボトル水より多い200項目の水質検査をしていること」であり、この情報を「県水だよりなど広報紙」を通して発信することが有効であることが分かった。この対応のため、広報紙で水道水の安全性について更に広報を行っていく。
- ・ オフィシャルサイト更新の今後の参考とするための調査では、「レイアウトや見た目、操作性に関すること」が比較的多かったので、今後ともお客様にとって閲覧しやすいホームページ作成を心掛けていく。
- ・ おいしい水づくりで力を入れてほしい取組については、これまで水質管理、管網整備、高度浄水処理への関心が高かった。今回、新たに聞いた項目では、「安全性やおいしさを体験できる機会を提供する」の回答者数が多く、これを体験することができる水道出前講座や利き水をより積極的にPRしていく。