

第 29 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
平成 30 年度の取組について

千葉県水道局

第 29 回おいしい水づくり推進懇話会

平成 31 年 3 月 18 日（月）

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	安全でおいしい水キャンペーン	- 3 -
(1)	利き水	- 3 -
(2)	オフィシャルサイト	- 5 -
(3)	水道出前講座	- 7 -
3	お客様とのコミュニケーション	- 10 -
(1)	水質検査体験	- 10 -
(2)	インターネットモニターアンケート	- 15 -
4	カルキ臭の調査・研究	- 20 -
5	塩素臭以外の項目に関する今後の進め方	- 28 -

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。

平成30年度は、栗山浄水場、ちば野菊の里浄水場及び多点注入設備を導入した船橋給水場の配水区域(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。

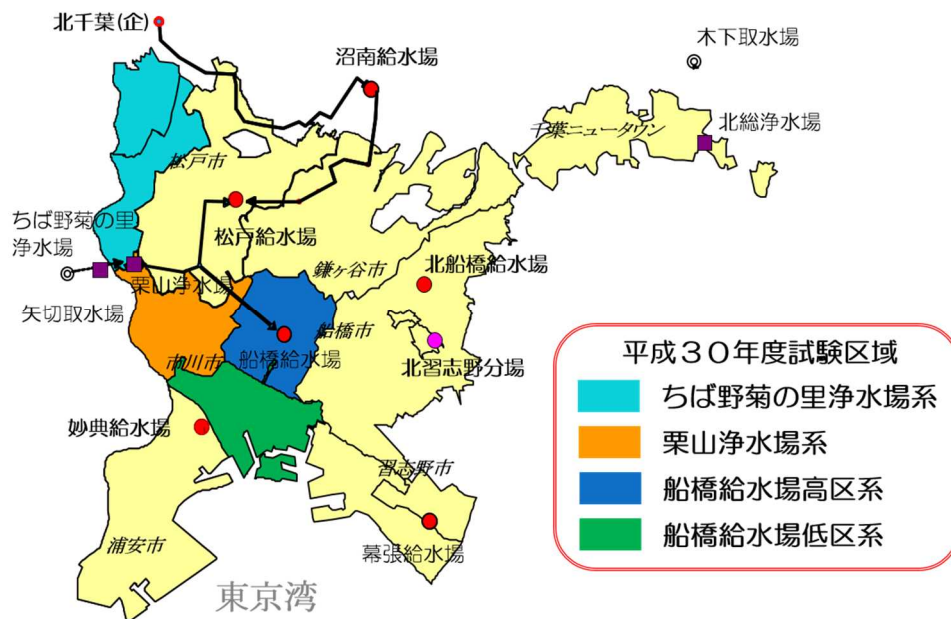


図 1-1 平成 30 年度残留塩素低減化試験区域

試験方法は、栗山浄水場、ちば野菊の里浄水場及び船橋給水場の配水残留塩素濃度を通常時よりも 0.05mg/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栗山浄水場、ちば野菊の里浄水場及び船橋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。

栗山浄水場は、全ての時期において変更なしとなった。

ちば野菊の里浄水場は、最夏期、夏期及び春秋期に 0.1mg/L 低減が可能となった。

船橋給水場は、高区系では最夏期及び春秋期で 0.05mg/L、夏期で 0.1mg/L の低減が可能となった。一方、低区系では夏期、春秋期及び冬期は変更なしとなった。最夏期については、受水槽での塩素消費を考慮した評価基準(最夏期・夏期は 0.40mg/L、春秋期・冬期は 0.35mg/L)を配水区域末端で確保するために、管理目標値を 0.05mg/L 上げることとした。

表 1-1 栗山浄水場、ちば野菊の里浄水場及び船橋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[]	配水残留塩素管理目標値[mg/L] (浄水場出口)			給水栓末端の 残留塩素濃度 最低値 [mg/L]
			現状	変更 (案)	増減	
栗山浄水場	冬期	15 未満	0.60	0.60	0	-
	春秋期	15 以上 20 未満	0.70	0.70	0	-
	夏期	20 以上 25 未満	0.80	0.80	0	-
	最夏期	25 以上	0.90	0.90	0	-
ちば野菊の里 浄水場	冬期	15 未満	0.60	0.60	0	-
	春秋期	15 以上 20 未満	0.70	0.60	-0.10	0.41
	夏期	20 以上 25 未満	0.70	0.60	-0.10	0.43
	最夏期	25 以上	0.80	0.70	-0.10	0.49
船橋給水場 高区系	冬期	15 未満	0.50	0.50	0	-
	春秋期	15 以上 20 未満	0.60	0.55	-0.05	0.35
	夏期	20 以上 25 未満	0.70	0.60	-0.10	0.40
	最夏期	25 以上	0.70	0.65	-0.05	0.42
船橋給水場 低区系	冬期	15 未満	0.50	0.50	0	-
	春秋期	15 以上 20 未満	0.60	0.60	0	-
	夏期	20 以上 25 未満	0.70	0.70	0	-
	最夏期	25 以上	0.70	0.75	0.05	0.40

連続測定装置及び水質自動監視装置により残留塩素濃度を測定した中で、付近に受水槽がある地点の最低値。シミュレーションによる予測値も含む。

(付近に受水槽がある地点では、最夏期・夏期は 0.40mg/L、春秋期・冬期は 0.35mg/L 以上残留塩素を確保することとした。)

2 安全でおいしい水キャンペーン

(1) 利き水

ア エコメッセ 2018 in ちば

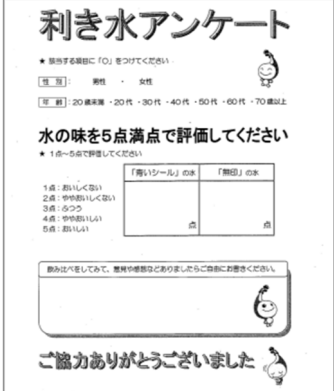
「第2次おいしい水づくり計画」に基づき、お客様においしくなった水道水を体験していただくため、各種イベントで利き水を実施しているところである。

平成30年10月8日(月・祝)に幕張メッセで開催された「エコメッセ 2018in ちば」において、利き水を実施した。利き水に参加していただいた方は196名(そのうち、有効回答は195名)であった。

実施方法は、水道局幕張庁舎(開催日前日に採水、提供時の残留塩素0.4mg/L)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、希望するお客様に提供して飲み比べていただいた。

なお、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



利き水アンケート

※ 該当する欄に「○」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点まで評価してください

	「おいしい」の水	「普通」の水
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		

飲み比べてみて、感想や感想はありましたら自由に記入してください

ご協力ありがとうございました

図 2-1 アンケート用紙

水道水の方がおいしいと回答した方(水道水の方に高い点数をつけた方)が23%、同じくらい(水道水とミネラルウォーターに同じ点数をつけた方)と回答した方が23%であった。

点数は水道水の平均点が3.48点、ミネラルウォーターの平均点が3.98点と0.5点差であった。

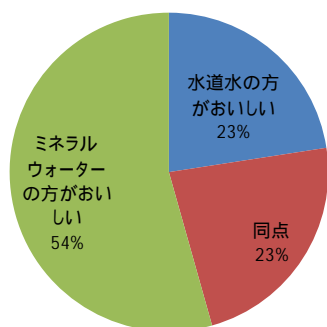


図 2-2 利き水の結果(エコメッセ)



図 2-3 エコメッセの様子(浄水処理実験)

イ エコメッセにおける利き水3年間の比較

「第2次おいしい水づくり計画」開始以降、エコメッセのイベント（平成28年9月22日（木・祝）、平成29年10月9日（月・祝）及び平成30年10月8日（月・祝）開催）において3回利き水を実施した。過去3回の結果を図2-4、表2-1に示す。

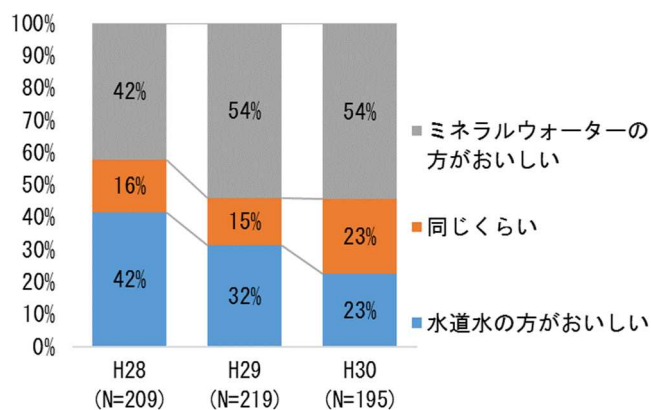


図2-4 エコメッセ利き水過去3回分の結果

過去3年間において、「水道水の方がおいしい」の割合と、「水道水の方がおいしい」と「同じくらい」を合計した割合の両方とも平成28年度が最も高評価であった。

平成29年度と平成30年度は、「水道水の方がおいしい」と「同じくらい」を合計した割合ではともに46%であったが、平成30年度の方が「水道水の方がおいしい」の割合が低かった。

表2-1 水道水とミネラルウォーターの平均点

	H28	H29	H30
水道水	3.75	3.63	3.48
ミネラルウォーター	3.85	4.15	3.98
点差	-0.10	-0.52	-0.50

水道水とミネラルウォーターの平均点では、平成28年度は0.1点差と僅差であったが、平成29、30年度は0.5点ほど差がついていた。

また、水道水の平均点は年々下がり傾向であった。

これまで、「安全でおいしい水キャンペーン」の一環として、お客様に水道水のおいしさを知ってもらう目的で利き水を行ってきたが、飲む前に水道水とミネラルウォーターを飲んでいただくと伝えると、それぞれのおいしさを絶対的に評価するというよりも、どちらが水道水か当てようとして相対的に評価する傾向が見受けられた。

今後は、ミネラルウォーターと比較することが本当に水道水のアピールにつながるかどうか、水道水のアピールにつながるような利き水の方法が他にないか考えていきたい。

(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 1 月末時点の月別アクセス件数は図 2-5、オフィシャルサイトの年度別アクセス件数は図 2-6 に示すとおりであり、年々減少している。

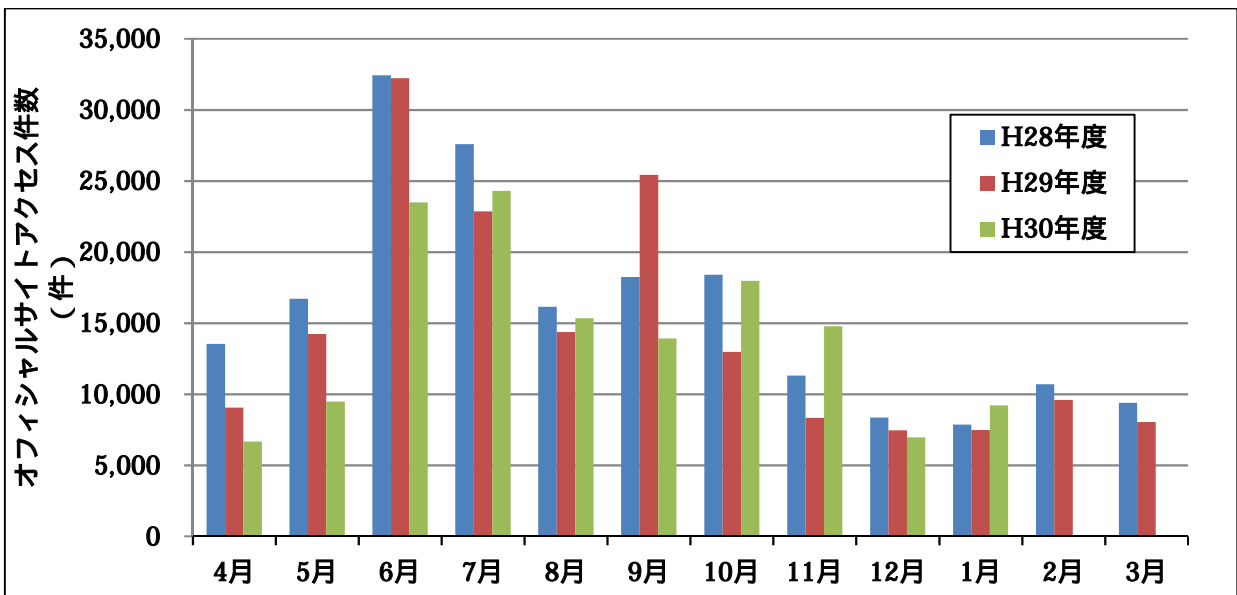


図 2-5 月別オフィシャルサイトアクセス数

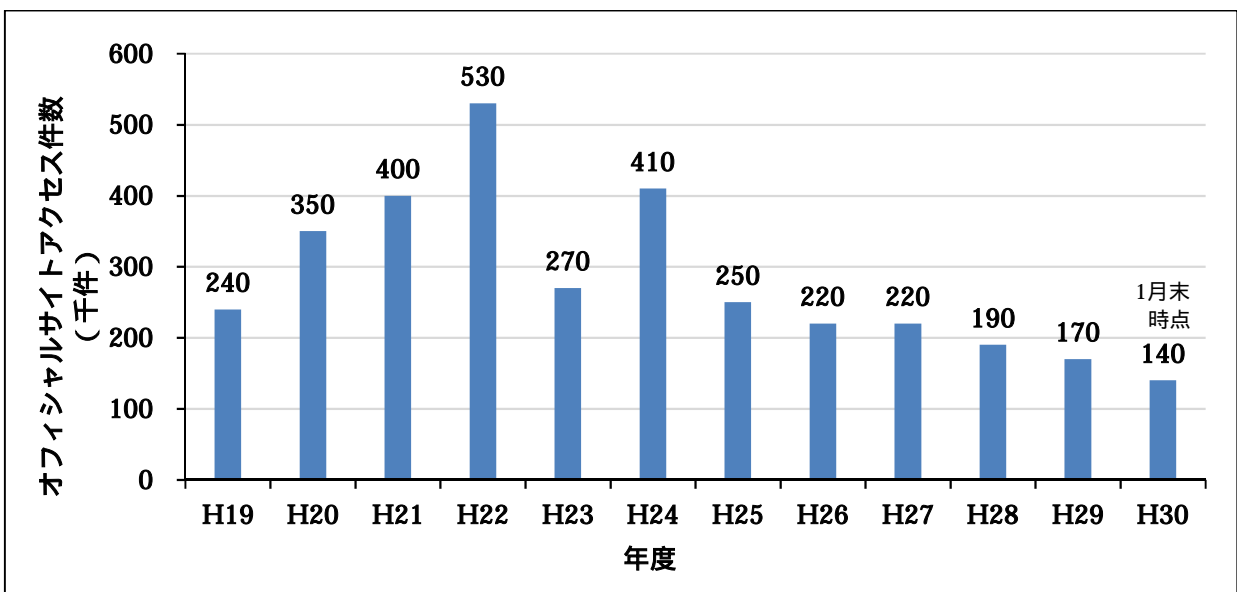


図 2-6 年度別オフィシャルサイトアクセス数

イ アクセス数減少の原因

アクセス件数が減少している原因としては、SNS等の発達によるWebサイト以外での情報取得機会の増加、更新内容が水のおいしいクイズやイベントの開催報告に限られマンネリ化していることがあると推測される。

ウ アクセス数増加への取組

オフィシャルサイトは、どなたでも気軽にアクセスでき、多くの情報を発信する方法として有効である。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広く知ってもらうためにも、オフィシャルサイトをより多くの方に見ていただきたいと考えている。

SNSの活用

情報発信の手段としてSNSがあるが、文字数に制限があることや、発信後しばらく経過すると多くの情報に埋もれてしまうなど、おいしい水づくりの取組に関する詳細な情報を直接発信するには適さないと言える。その一方でTwitterは平成29年11月に運用を開始し、フォロワー数は平成31年3月6日時点で約300人に留まっている。そこで、SNSをオフィシャルサイトへ誘導するツールとして活用するため、水道出前講座等でTwitterの紹介を行い、フォロワー数の増加を図ることや、オフィシャルサイトを見てもらえるようなツイートを検討していく。

更新のマンネリ化への対策

新たなコンテンツとして、夏期にアクセス件数が減少する8月に着目し、夏休みの自由研究に役立つ情報の公開を検討しているものの、開設以来12年間定期的に更新しており、新たなコンテンツを頻繁に公表することは困難な状況にある。そのため、既にあるコンテンツへSNSを用いて新たなユーザーを誘導することも考えられる。

リンクの見直し

今年度の10月はアクセス件数が増加しており、その要因は、硬度に関して特集したテレビ番組(千葉県水道局が特集された番組ではない)が放映されたので、硬度を特集しているページ(図2-7)に1日で約2,000件、1ヶ月では約3,800件のアクセスがあったためである。しかし、同時期にその他のページのアクセスは増加しておらず、他のページも見てもらえるようなリンクの見直しと関連情報のコンテンツの充実を検討する。

おいしい水づくり計画 オフィシャルサイト

おいしい水づくりに向けて キャンペーン ポタリちゃんの大冒険 水のなるほど豆知識 水のQ&A 水のおいしいクイズ サイトマップ

その2水質には硬水と軟水があるけど「水道水」はどっち?

(1) そもそも「硬水」と「軟水」ってなに?

水のおいしさを左右する要素のひとつに、「硬度」※1というものがあるんだよ。
この硬度の値が比較的小さいものが「軟水」、比較的大きいものが「硬水」というんだ。
(mg/L: 1リットルの中に何mg含まれているかを示す単位)
WHOでは、(硬度) 0~60mg/L=軟水、60~120mg/L=中程度の軟水、120mg/L~180mg/Lを硬水としています※2
※1: 硬度とは・・・水の中に比較的多く含まれるミネラル成分のカルシウムとマグネシウムの合計含有量のことです。
※2: 出典・・・水道水質辞典より

180mg/L以上 120mg/L 60mg/L 0mg/L

極度な硬水 硬水 中程度の軟水 軟水

水にも硬さがあるんだね。

(2) 千葉県水道局の水道水は「硬水」? 「軟水」?

千葉県水道局の「水道水」は、硬度が80mg/L程度※だから、中程度の「軟水」に分類されるよ。

ページの先頭へ戻る

図 2-7 「硬度」を特集しているページ(水のなるほど豆知識)

(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。

2月末時点での実施件数は47件で、その内訳は小学生向け36件、一般向け11件であり、受講者数は約3,700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2-8、図2-9に示す(平成30年度については、2月末時点での受講者数及び出前講座開催数)。

昨年度より開催数が増加している要因としては、昨年度の11月及び今年度の7月に管内の小学校に送付した水道出前講座の募集案内が有効であったと考えられる。

また、受講者数が増加した要因としては、出前講座に応募した小学校のうち受講者数が100人を超えている小学校の数が10校から14校に増加しているためである。

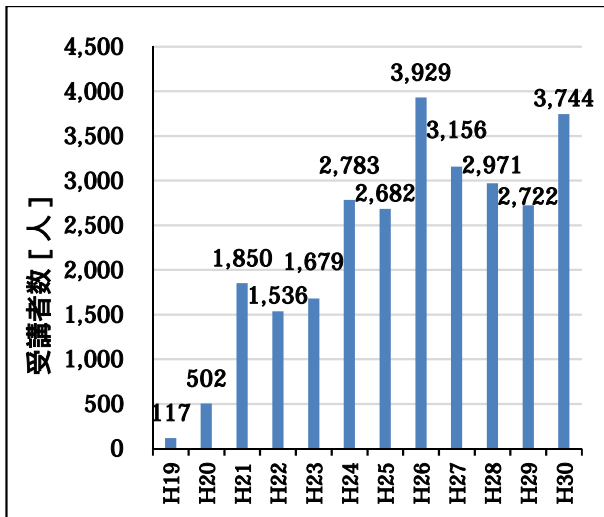


図2-8 水道出前講座受講者人数

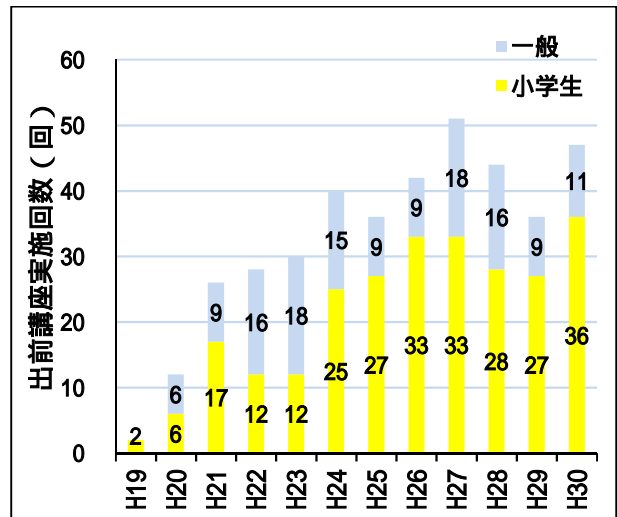


図2-9 水道出前講座実施数



図2-10 小学生向け水道出前講座

イ 参加促進に向けた取組

平成 30 年 9 月 1 日発行の県水だよりの紙面に、水道出前講座の募集案内を掲載した(図 2-11)。また、今年度 7 月に給水区域内の各小学校に出前講座募集案内のチラシ(図 2-12)の送付を行った。また、Twitter を活用し、水道出前講座の周知を図った(図 2-13)。今年度は、受講者数と実施回数が増加したことから、来年度も引き続き、同様の方法で周知を行う予定である。



水道出前講座を希望する団体を募集します

開催は無料です！

千葉県水道局では、水道水のことを楽しく学んでいただく出前講座を行っています。何気なく使っている水道水、意外と知らないことがあるかも。お申し込みをお待ちしています！お気軽にお問い合わせください。

9月から10月は希望が集中するので申し込みはお早めに

【講座内容】

- 安全でおいしい水はどうやってできているのかな？(紙芝居)
- 安全でおいしい水の作り方を体験しよう！(浄水処理実験)
- 水のおいしいクイズにチャレンジしよう！

【実施期間】 1年を通じてお客様の希望される日時にお任せ実施しています。

【対象】 給水区域内の小学校(主に4年生向け) または一般の団体(自治会など)

【申し込み方法】 はがき又はFAXで、
①団体名 ②申込代表者氏名 ③連絡先 ④参加人数
⑤開催希望日時(第3希望まで) ⑥実施予定会場
をご記入の上、お早めに下記宛てに申し込みください。
(開催日は、調整させていただきます)

【問い合わせ・申し込み先】 〒262-8512 (郵便番号記入により住所省略可)
千葉県花見川区麻強町5丁目417-24
【千葉県水道局水道部計画課おいしい水づくり推進班】
TEL:043-211-8632 FAX:043-274-9804

詳細は 千葉県水道局 出前講座 で検索

図 2-11 水道出前講座募集



おいしくなったよ！千葉の水

講座は無料です！

水道出前講座のご案内

千葉県水道局では小学校に伺い、水道出前講座を行っています。普段利用している水道水のこと、楽しく学んでみませんか？ご応募、お待ちしております。

◆講座内容 ◆ 「安全でおいしい水ができるまで(紙芝居)」
「水の作り方を体験しよう(浄水処理実験)」
「水のおいしいクイズにチャレンジしよう」など

◆開催期間 ◆ 適年(開催日は調整の上、決定します)

◆対象 ◆ 小学校4年生以上

◆所要時間 ◆ 時間前の2コマ程度(応相談)

◆申込方法 ◆ 同封の用紙に、学校名、申込代表者氏名、連絡先、開催希望日等必要事項を記入の上、下記申込先までFAXしてください。

◆申込先 ◆ 〒262-8512(郵便番号記入により住所省略可)
千葉県水道局水道部計画課おいしい水づくり推進班
TEL:043-211-8632 FAX:043-274-9804

もっと知りたい方は、
「おいしい水づくり計画
オフィシャルサイト」へ！

パソコン カセット機 エンゾー オットマン

千葉県水道局 出前講座 検索

図 2-12 出前講座チラシ



ポタリちゃん @potarichan · 2018年3月28日

平成29年度「水道出前講座」の開催報告を掲載したよ👏これは安全でおいしい水道水ができるまでの過程を実験でわかりやすく説明する講座なんだ🌟小学校や一般の団体を対象に一年中募集しているから、興味があったら「千葉県水道局 出前講座」で調べてみてね👉

pref.chiba.lg.jp/suidou/keikaku...

6

図 2-13 Twitter による出前講座の周知

ウ 夏休みイベント

夏休みイベントは、水道出前講座と同じ内容の講座を個人の方でも参加できるように水道局幕張庁舎で、各回 30 名程度を対象に毎年開催している。

平成 30 年度は、水道「おいしい水」教室(7月21日開催)、親子で自由研究「おいしい水ができるまで」(8月4日開催)の2回を開催し、それぞれ11組31名、11組25名の参加があった。

参加者からは、「塩素は安全な水をつくるために必要不可欠」との感想が寄せられ、水道水の安全性への理解につながったと考えられる。



図 2-14 水道「おいしい水教室」
～水のおいしいクイズに
チャレンジしよう!～



図 2-15 親子で自由研究
「おいしい水ができるまで」
～安全でおいしい水の作り方を体験しよう～



図 2-16 ポタリちゃんも夏休みイベントに参加しました

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。

平成 30 年度の実施状況は、表 3-1 のとおりである。

表 3-1 平成 30 年度水質検査体験実施状況

募集人数	約 300 人
募集期間	平成 30 年 5 月 25 日～7 月 8 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	218 名
対象者数	214 名（県営水道不使用者 4 名選外）
報告期間	平成 30 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	201 名（回答率 94%）

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 0.57mg/L と近い測定結果であった(図 3-1)。

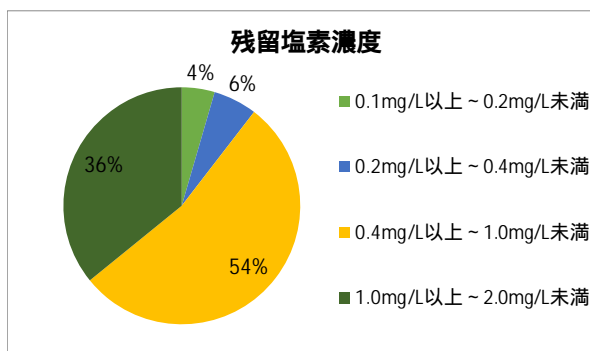


図 3-1 簡易水質検査「残留塩素」の結果 (N=201)

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、これは水質管理目標設定項目の目標値である 7.5 程度と近い測定結果であった(図 3-2)。

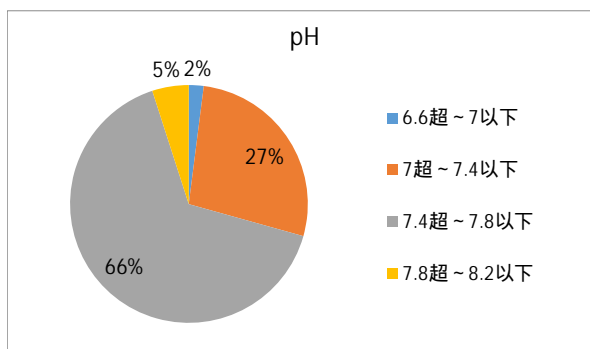


図 3-2 簡易水質検査「pH」の結果 (N=201)

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)。

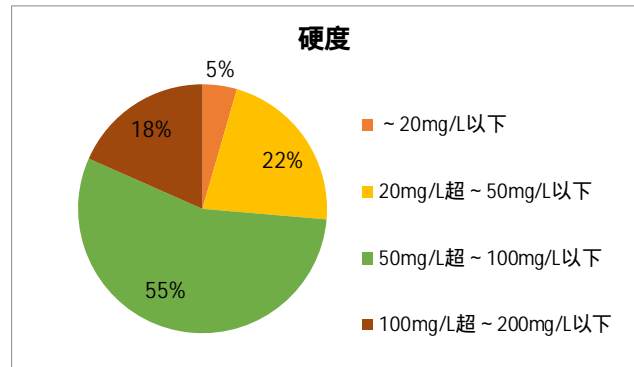


図3-3 簡易水質検査「硬度」の結果 (N=201)

イ 感覚検査結果

水道水のおいしさについては、塩素臭は71%、塩素臭以外においては79%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、65%の方が「おいしい」「ややおいしい」と回答した(図3-5)。

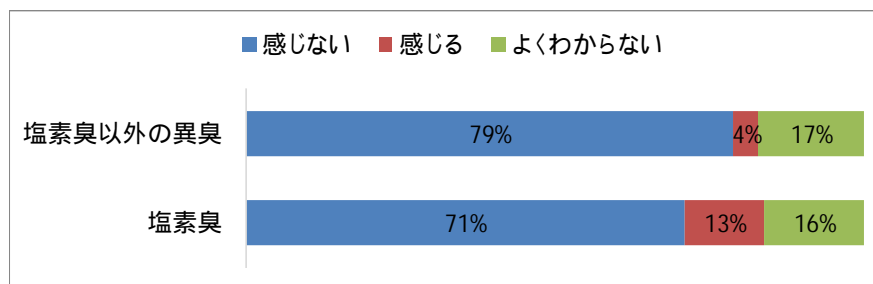


図3-4 感覚検査「水道水のおいしさ」の結果 (N=201)

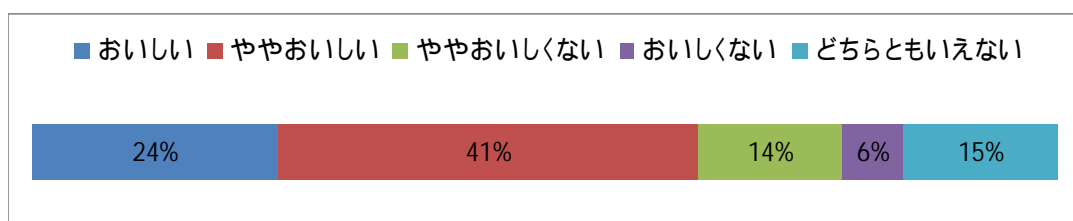


図3-5 感覚検査「水道水のおいしさ」の結果 (N=201)

ウ アンケート結果（「水質検査体験」実施前後の比較）

報告者201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35%から実施後には33%に減少したものの、「どちらかといえば満足している」との合計では、実施前の77%から実施後には80%に増加した。お客様自身が御自宅の水道水の簡易水質検査を行い、「におい」や「味」などを確認したことが、全体的な「満足度」向上につながったと推察される。一方、「満足している」と回答した方が減少した要因としては、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影響した可能性も考えられる。

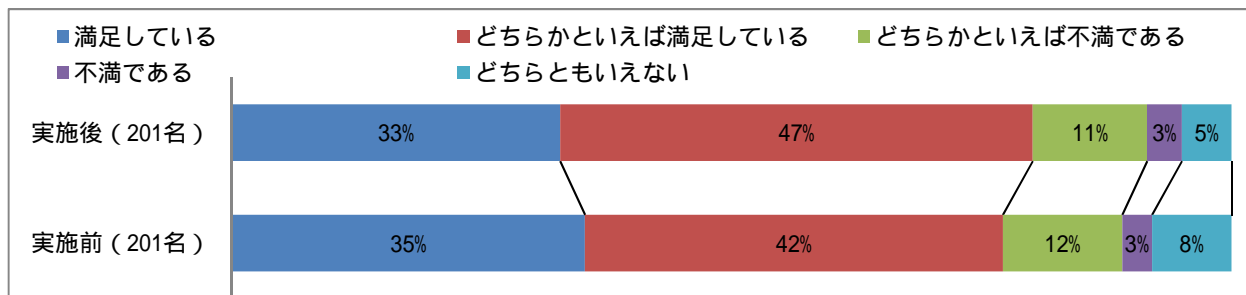


図 3-6 アンケート「水道水の飲み水としての満足度」の結果

「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31%から実施後には42%に増加し、「安心である」「まあまあ安心である」の合計も、実施前の77%から実施後には82%に増加した。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結果につながったと推測される。

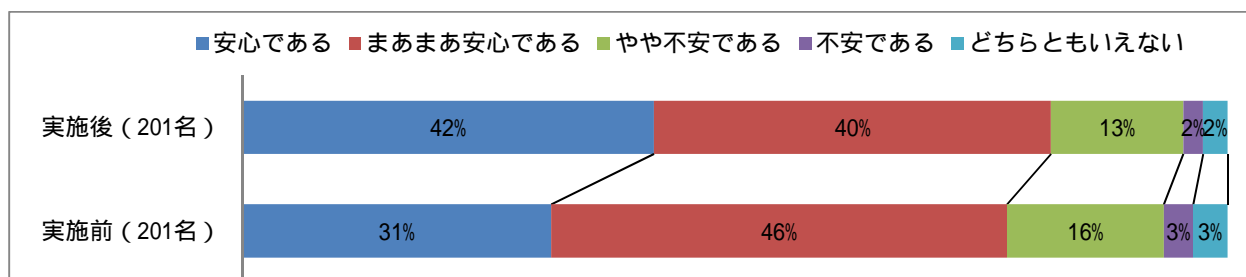


図 3-7 アンケート「水道水の安全性」の結果

「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、回答数が実施前の89件から実施後は56件と大幅に減少した。項目別に見ても、「その他」以外の全ての項目において減少した。御自宅の水道水の水質検査を行い、お客様御自身で安全性を確認できた事が、不安軽減につながったと考えられる。

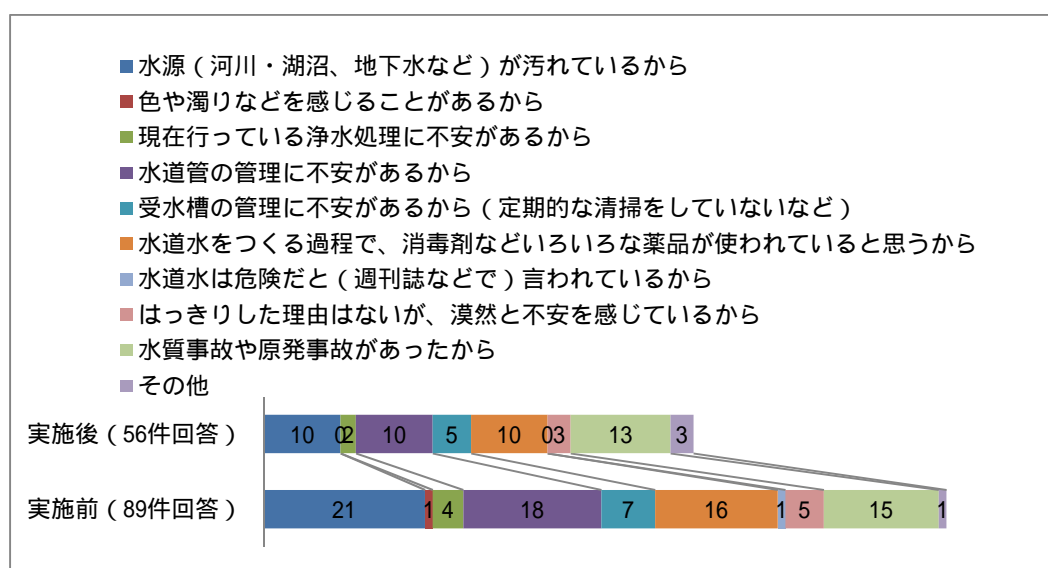


図 3-8 アンケート「水道水の安全性に不安がある理由(複数回答)」の結果

エ 過去3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28～30年度の3回「水質検査体験」を実施した。過去3回の結果を図3-9～3-15に示す。

(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名と伸び悩んだ（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り広報してきたが、更に応募者を増やし300名に達するためにも、水道週間のイベントや水道出前講座などあらゆる機会をとらえ、多くのお客様に知ってもらえるよう積極的に広報をしていきたい。

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たところ、残留塩素濃度、pH、硬度のいずれの項目も、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以上1.0mg/L未満、pH：7.4超～7.8、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、3-12）。

表3-2 過去3年間の「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

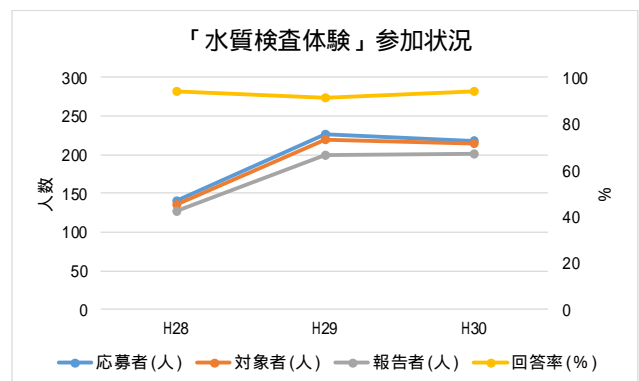


図3-9 過去3年間の「水質検査体験」参加状況の推移

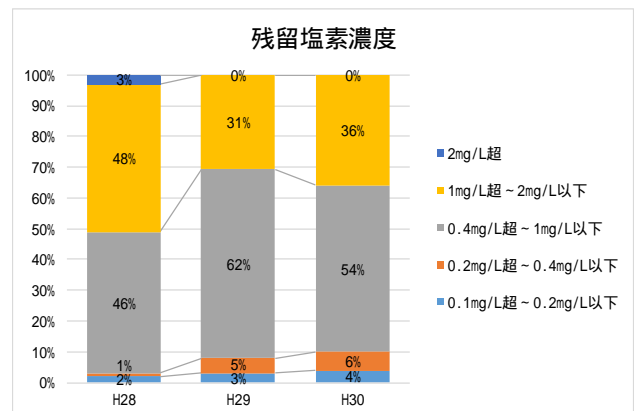


図3-10 過去3年間の「残留塩素濃度」

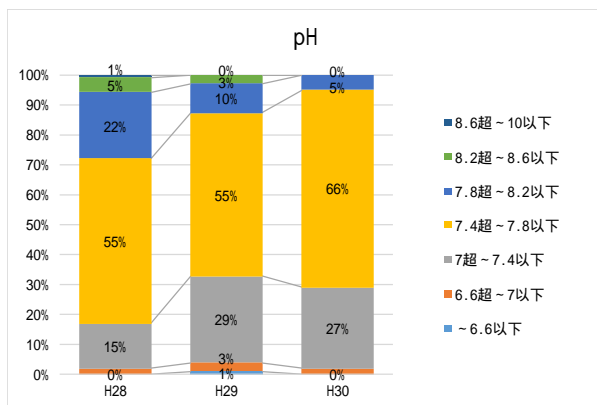


図 3-11 過去3年間の「pH」

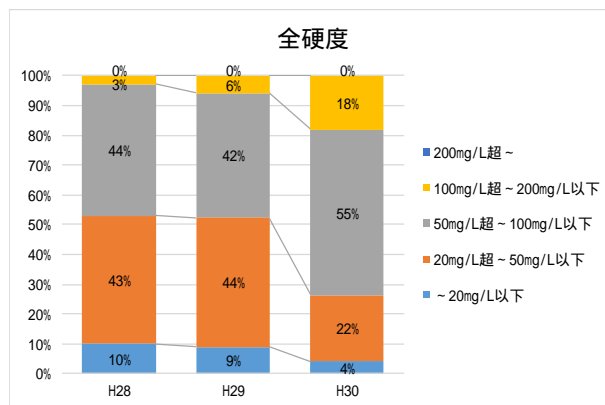


図 3-12 過去3年間の「硬度」

(ウ) 感覚検査結果

塩素臭を感じない方の割合は、過去3年間で71～73%と横ばいであった。一方、塩素臭を感じる方は平成29年度の19%が最も高いものの、いずれの年も2割を下回っていた(図3-13)。

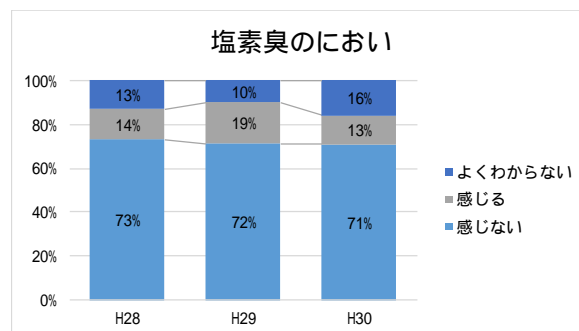


図 3-13 過去3年間の「塩素臭のにおい」

塩素臭以外を感じない方の割合は過去3年間で79～81%と横ばいであった。一方、塩素臭以外を感じる方の割合は、平成29年度の8%が最も高いものの、いずれの年も1割を下回っていた(図3-14)。塩素臭以外を感じた方の自由意見には、「かび臭い」、「鉄の臭い」、「薬のようなにおい」などの意見があった。

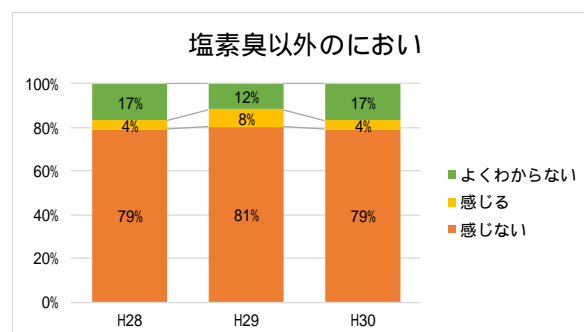


図 3-14 過去3年間の「塩素臭以外のにおい」

水道水のおいしさについては、「おいしい」、「ややおいしい」の評価が59%～65%と、6割程度で推移した(図3-15)。

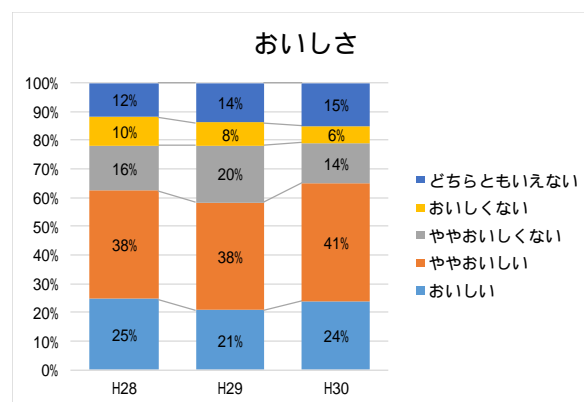


図 3-15 過去3年間の「おいしさ」

「水質検査体験」参加者は、前年度から継続の方が毎年十数名いるものの、ほとんどの方が入れ替わっているため、当局の水道水への味やにおいの評価は概ね安定してきているのではないかと考えられる。

残留塩素低減化など今後の「第2次おいしい水づくり計画」の取組と、「水質検査体験」の回答がどのように連動していくか注視していきたい。

(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 平成 30 年 6 月 22 日から 7 月 2 日まで(年 4 回中の 1 回目)

対象者数 600 人(千葉県水道局給水区域内にお住まいの方)

回答者数 550 人(回答率 91.7%)

(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 3-3 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 75.1%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 3-16 のとおりである。

表 3-3 飲み水としての満足度について

選択肢	回答数 N=550	回答比率	回答数	回答比率
1. 満足している	152	27.6%	満足している	413
2. どちらかといえば満足している	261	47.5%		
3. どちらかといえば不満である	71	12.9%	不満である	100
4. 不満である	29	5.3%		
5. どちらともいえない	37	6.7%		

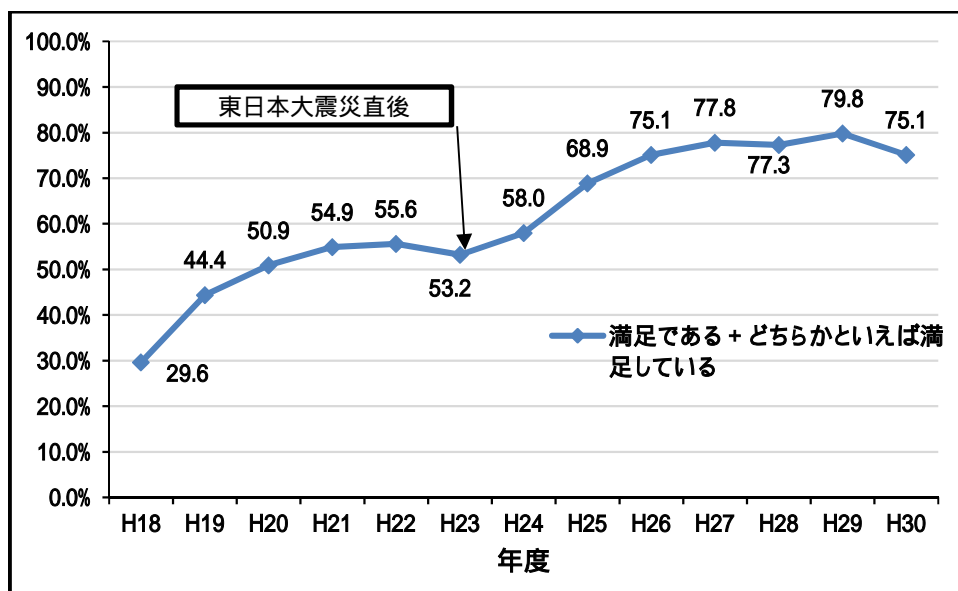


図 3-16 飲み水としての満足度の推移

(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 3-4 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 51.6%であった。また、水道水のおいしさの推移については、図 3-17 のとおりである。

表 3-4 水道水のおいしさについて

選択肢	回答数 N=550	回答比率	回答数	回答比率
1. おいしい	96	17.5%	おいしい	284
2. ややおいしい	188	34.2%		
3. ややおいしくない	95	17.3%	おいしくない	146
4. おいしくない	51	9.3%		
5. どちらともいえない	120	21.8%		

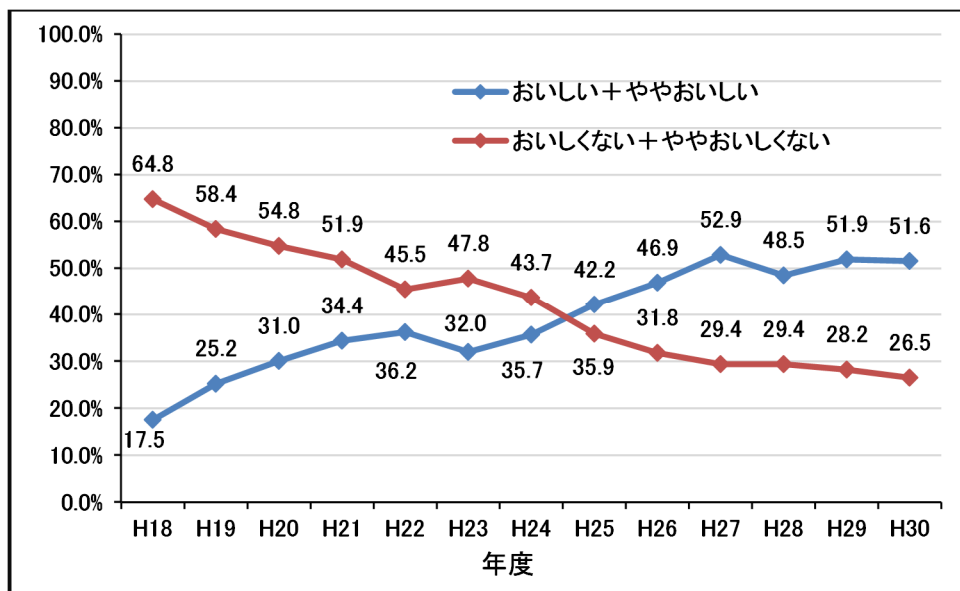


図 3-17 水道水のおいしさの推移

(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 3-5 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 81.1%であった。また、水道水の安全性の推移については、図 3-18 のとおりである。

表 3-5 水道水の安全性について

選択肢	回答数 N=550	回答比率	回答数	回答比率
1. 安心である	177	32.2%	安心である	446
2. まあまあ安心である	269	48.9%		
3. やや不安である	62	11.3%	不安である	83
4. 不安である	21	3.8%		
5. どちらともいえない	21	3.8%		

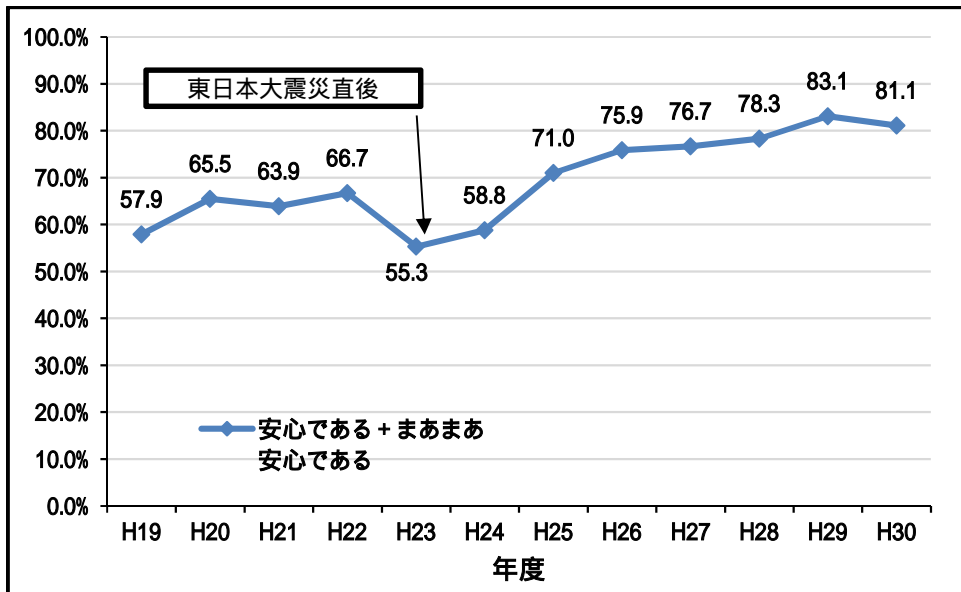


図 3-18 水道水の安全性の推移

(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 3-6 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 21.8%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 3-19 のとおりである。

表 3-6 塩素のにおいを感じるか

選択肢	回答数 N=550	回答比率	回答数	回答比率
1. 感じる	33	6.0%	感じる	120
2. 少し感じる	87	15.8%		
3. ほとんど感じない	302	54.9%	感じない	430
4. 感じない	128	23.3%		

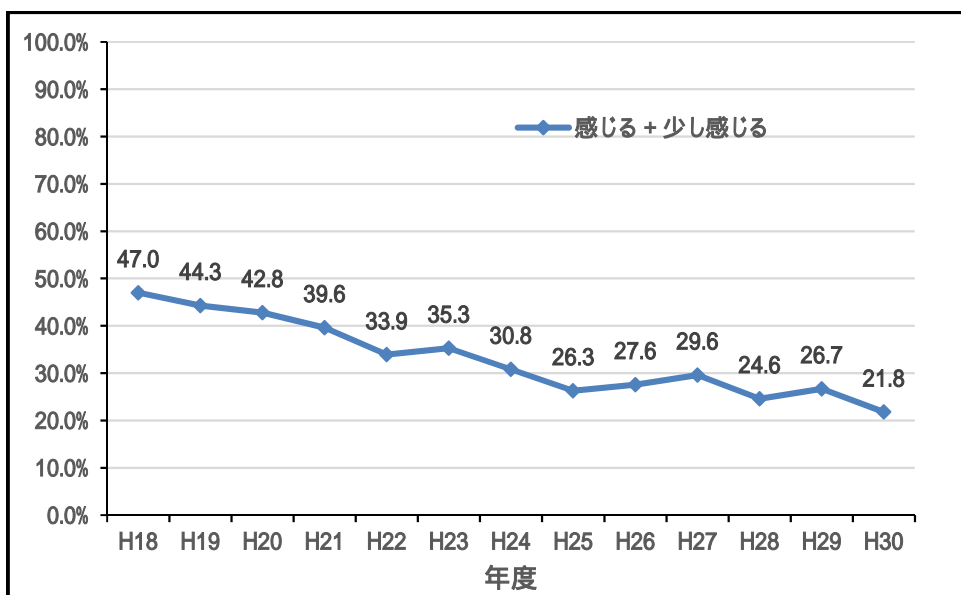


図 3-19 塩素のにおいを感じる方の推移

イ まとめ

(設問-1)「水道水の飲み水としての満足度」、(設問-3)「水道水の安全性」の評価が平成 29 年度に比べて低下した。一方で、(設問-2)「水道水のおいしさ」では「おいしい」の比率は変化しておらず、「おいしくない」の比率は減少した。また、(設問-4)「塩素のにおいを感じる」の比率は減少した。

以上のように、「おいしくない」と答えた方や「塩素臭を感じる」方が減少しているにもかかわらず、「飲み水としての満足度」が低下する結果となったため、その理由を調査した。

(設問-1)の満足度で、「不満である」、「どちらかといえば不満である」と回答した方の理由の変化を図 3-20 に示す。

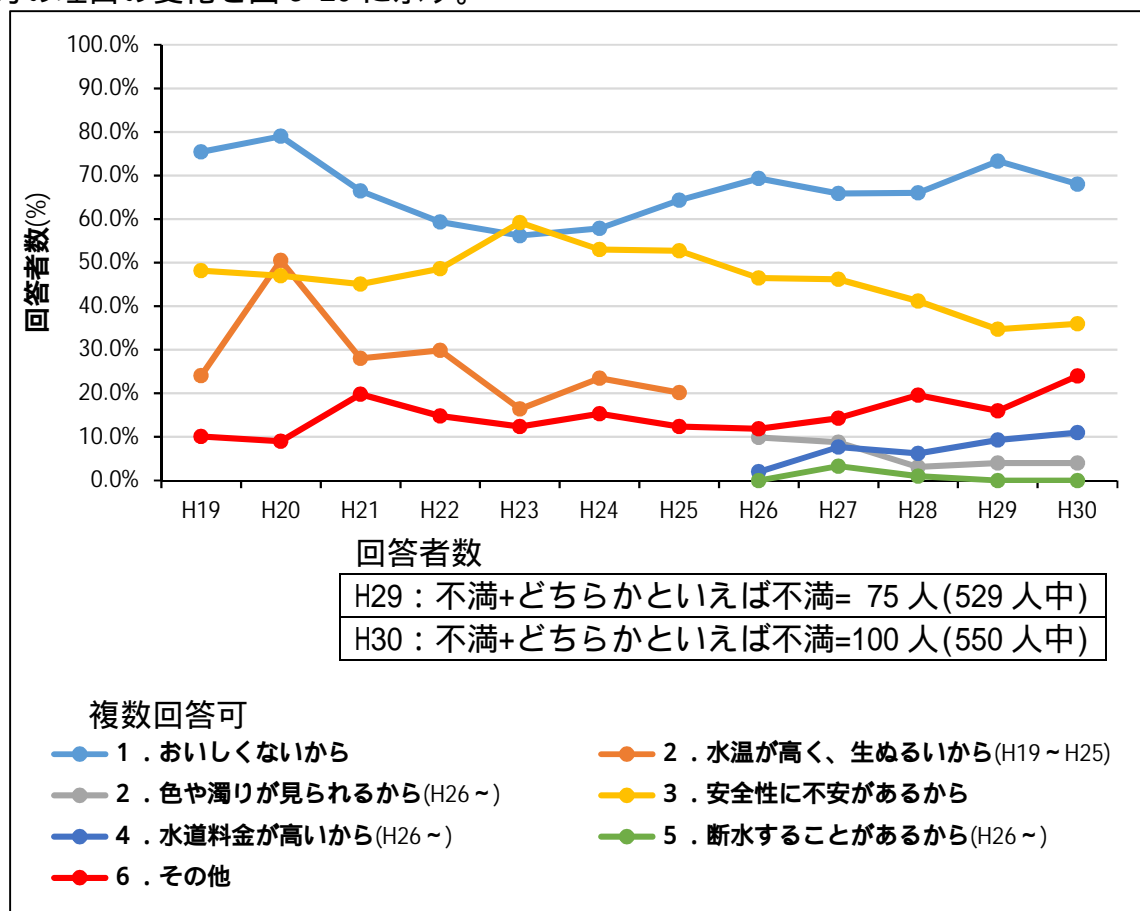


図 3-20 水道水に不満を感じる理由

平成 30 年度は、平成 29 年度に比べて、「6.その他」が増加していた。

「6.その他」は、自由記述なので、定量的な分析は難しいが、自由記述 24 件の回答内容を(設問-2)「水道水のおいしさ」で「おいしくない」と回答した方に、「おいしくない」と感じる理由を問う選択肢に当てはめて分類した。そのうち、分類できたものは 17 件であった。

また、分類できなかったものが 7 件あり、「安全性に不安」を感じている内容が 5 件、「その他」の内容が 2 件であった。

表 3-7 「6.その他」の自由記述の回答内容(N=24)

分類		回答数	回答比率
おいしさ	<u>塩素臭いから</u>	7	29.2%
	かび臭いから	0	0.0%
	その他の異臭がするから	2	8.3%
	<u>味(苦みなど)があるから</u>	6	25.0%
	水温が高く、生ぬるいから	2	8.3%
<u>安全性に不安があるから</u>		5	20.3%
その他		2	8.3%

水道水に不満を感じる理由で「6.その他」と答えた方のうち、「1.塩素臭いから」が29.2%、「4.味(苦みなどがあるから)」が25%、「3.その他の異臭がするから」が8.3%となった。

表 3-8 「おいしさ」に関する自由記述(抜粋)

分類	理由
塩素臭いから	<ul style="list-style-type: none"> ● 沸騰させないと塩素の臭いがする ● とにかく塩素の臭いがする ● カルキ臭。季節によって多少はあるが、浄水器を通さないと飲めない
味(苦みなど)があるから	<ul style="list-style-type: none"> ● 苦い ● 田舎の水でいれたお茶と味が違う ● なにか味がする
その他の異臭がするから	<ul style="list-style-type: none"> ● 沼臭い ● 水道水の使い始めがちょっと臭う

表 3-9 「安全性」に関する自由記述(抜粋)

分類	理由
安全性に不安があるから	<ul style="list-style-type: none"> ● 浄水場で安全であったとしても各家庭に届いている時点で不明だから ● 千葉の水道水は信用しているが、団地に住んでいるので、水道管が汚いと思う、 ● 原発が廃炉になるまでは千葉は近いので心配

水道水に不満を感じる理由のうち、「6.その他」を詳しく分類したところ、「おいしさ」と「安全性」に大別された。

満足度を、更に向上していくため、おいしさに関しては、これまで重点的に取り組んできた残留塩素の低減化に加え、異臭、味への具体的な意見を集め、対策を検討する必要がある。

また、安全性について、自由記述には「水道管の管理に不安」や「原発事故」などがあったことから、当局の取組が満足度を向上させるために十分な施策内容か、周知が十分されているか検討する必要がある。

4 カルキ臭の調査・研究

(1) 塩素臭を含む臭気強度

「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」（以下、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。

ア 調査方法

先行事例¹⁾を参考に、人が水道水の塩素臭を嗅いだ時の臭いの強さと臭いの感じ方の関係を、特定の薬物・化学物質などの摂取量（暴露量）とそれが生体に及ぼす反応や影響を表す用量反応関係に当てはめて、目標値の設定を試みている。今年度は以下の流れで調査を行った。

臭気試験を実施する

臭気強度とその臭気強度で不快に感じる人の割合を用量反応曲線で表す

- a. 塩素臭を含む臭気強度及び不快確率¹⁾の算出
- b. 用量反応モデル²⁾当てはめによる用量反応曲線³⁾の推定
- c. ブートストラップ法⁴⁾を用いた用量反応曲線の信頼区間⁵⁾の決定

用量反応曲線を用いて目標値を検討する

- 1 不快確率...ある塩素臭を含む臭気強度のときに塩素臭を不快に感じる人の割合
- 2 用量反応モデル...医薬品や化学物質などの効果や影響を評価する際に使用する方法。
- 3 用量反応曲線...用量反応モデルを、x軸に物質の用量や濃度、y軸に生物の反応(確率)をとり、グラフで表したもの
- 4 ブートストラップ法...母集団(本来調べたい対象のデータ全て:当局のお客様約300万人)から得られたサンプル数(今回の調査では248人)が少数のときに、母集団の性質を推定するための手法
- 5 信頼区間...母集団の平均値が95%の確率で入る範囲

平成29年度は一般のお客様（以下、一般の方）を対象に調査を実施し、塩素臭を含む臭気強度と不快確率の関係についてグラフで表すことができた。

平成30年度はより精度の高い曲線を作成し、塩素臭を含む臭気強度の目標値を検討するため、平成29年度に引き続き一般のお客様を対象に調査を実施した。

イ 調査結果

平成 29 年 7 月から平成 30 年 11 月までの、一般の方を対象に実施した臭気試験の概要を表 4-1 に示す。総参加者は 248 人で、直結給水方式の試料を 123 人、受水槽方式の試料を 125 人の方に試験を実施した。

表 4-1 臭気試験実施概要

H29年度

日付	7月22日	8月5日	8月9日	10月9日
イベント名	おいしい水教室	親子で自由研究	第26回懇話会	エコメッセ
参加人数	25人	22人	14人	38人
浄水処理施設	柏井浄水場東側	柏井浄水場東側	柏井浄水場東側	柏井浄水場東側
採水箇所	水道局幕張庁舎	水道局幕張庁舎	水道局幕張庁舎	水道局水質センター
給水方式	受水槽方式	受水槽方式	受水槽方式	直結給水方式
水温()	24.5	24.0	24.0	24.0
残留塩素(mg/L)	0.50	0.50	0.50	0.70
臭気強度	10.81	8.91	15.13	15.04

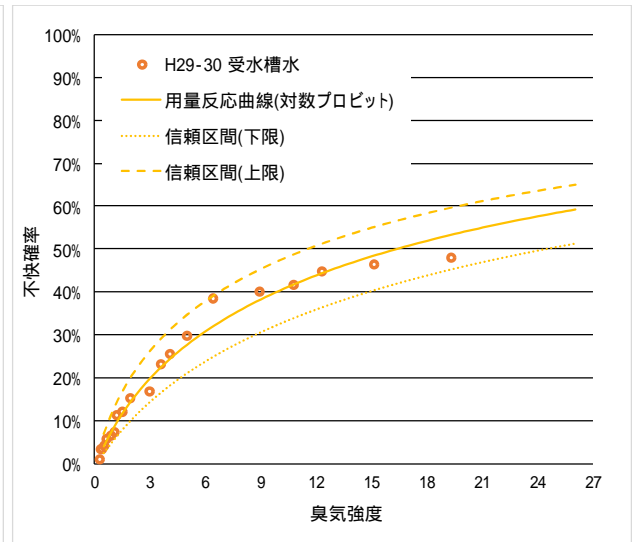
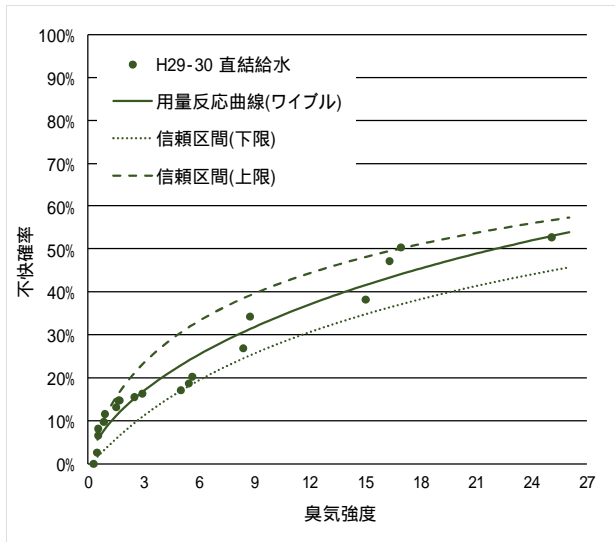
H30年度

日付	6月3日	7月21日	8月4日	10月8日	11月19日	11月19日
イベント名	浄水場見学会	おいしい水教室	親子で自由研究	エコメッセ	聖徳大学	聖徳大学
参加人数	19人	28人	19人	44人	19人	20人
浄水処理施設	柏井浄水場東側	柏井浄水場東側	柏井浄水場東側	柏井浄水場東側	柏井浄水場東側	柏井浄水場東側
採水箇所	水道局水質センター	水道局水質センター	水道局水質センター	水道局幕張庁舎	水道局水質センター	水道局幕張庁舎
給水方式	直結給水方式	直結給水方式	直結給水方式	受水槽方式	直結給水方式	受水槽方式
水温()	23.5	27.1	26.8	24.3	19.4	19.4
残留塩素(mg/L)	0.64	0.84	0.72	0.42	0.72	0.54
臭気強度	16.91	16.29	25.08	12.30	8.74	19.33

総参加者: 248人
直結給水方式: 123人
受水槽方式: 125人

表 4-1 の試験で得られたデータを基に、直結給水方式及び受水槽方式それぞれの用量反応曲線を作成し、図 4-1 及び図 4-2 に示す。両曲線とも信頼区間の幅が狭く、精度のよい曲線を得ることができた。

また、受水槽と直結給水の曲線を重ねて比較したものを、図 4-3 に示す。臭気強度の低いところでは、両曲線に大きな違いはみられないこと、さらに当局の給水方式が受水槽方式と直結給水方式で混在していることから、両給水方式のデータを統合した曲線を採用するのが良いと考え、統合した曲線を作成し図 4-4 とした。統合した曲線についても、先行事例並みに信頼区間の幅は狭く、精度も十分確保されていることから使用可能であると考えた。



臭気強度と不快確率（左：図 4-1 直結給水方式 右：図 4-2 受水槽方式）

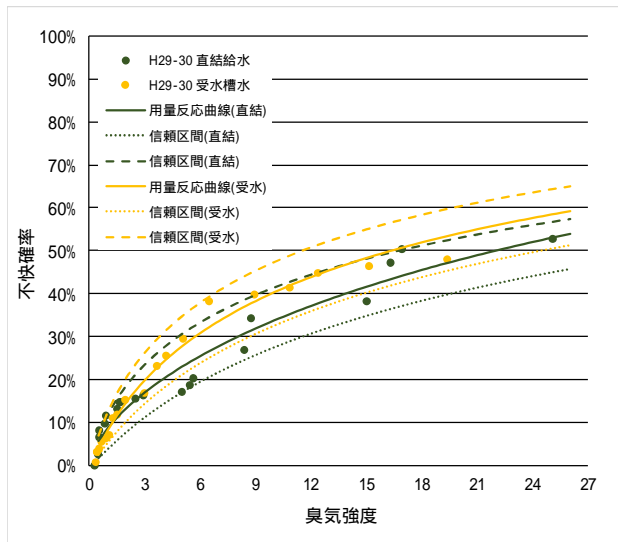


図 4-3 受水槽方式と直結給水方式の曲線比較

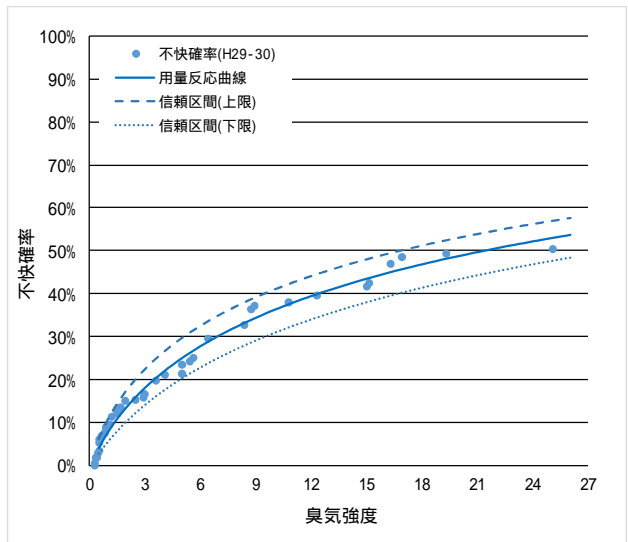


図 4-4 受水槽方式と直結給水方式のデータを統合した曲線

以上から、図 4-4 で示した受水槽方式と直結給水方式のデータを統合した曲線を採用し目標値の検討に使用することとした。

(2) 「塩素臭を含む臭気強度」を下げる方策の調査

臭気強度を目標値として設定し運用・評価するためには、臭気強度を下げる（管理する）方策が必要不可欠となる。そこで、既存の水質項目や浄水処理の中で臭気強度と関連する項目を調査し、臭気強度を下げる方策として利用できるのか調査を行った。

ア 臭気強度と水質項目の解析

平成28年度の調査によって得られた臭気強度と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した。調査の概要は以下のとおり。

試料水：柏井浄水場東側施設塩素混和池（臭気強度が高かった地点）

試験頻度：平成28年4月から平成29年3月まで月1回

比較項目：試料を採取した日と同日の以下の項目

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)を求め確認

表 4-2 臭気強度と比較した水質項目と相関係数

	項目	相関係数 (R)
塩素混和池	TOC	-0.245
	pH 値	0.111
	濁度	0.445
	電気伝導率	-0.568
	紫外線吸光度	-0.220
	残留塩素	0.454
東側薬品注入	硫酸	-0.421
	前塩素	0.337
	PAC	0.192
	中塩素	0.652
	オゾン	0.165
	後苛性ソーダ	0.267
	後塩素	0.639
	塩素 Total	0.494
印旛原水	気温	0.429
	水温	0.425
	TOC	0.377
	電気伝導率	-0.541
	紫外線吸光度	0.518
	植物プランクトン	-0.215
東側浄水	水温	0.362

上記に従って、臭気強度と各項目を比較したところ、中塩素 (R=0.652)、後塩素 (R=0.639) のように臭気強度との関連がありそうな項目を確認できた。今後も他機場や給水栓について同様の調査を進めていく。

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強度の関係を調査した結果を表4-3に示す。残留塩素濃度の増減傾向と臭気強度の増減傾向が一致している個所について着色した。

夏期においては、残留塩素濃度の増減と臭気強度の増減が同じ動きをすることが多く残留塩素濃度低減化により臭気強度をある程度抑えることが可能であると考えられる。

一方冬期の結果を見ると、残留塩素濃度の増減と臭気強度の増減はあまり連動していなかった。夏期に比べ、低減化前の段階で残留塩素の濃度が低く低減の幅も0.05mg/L ずつと狭かったため変化がわかりにくい状況にあったと考えられる。

表 4-3 残留塩素低減化試験に併せた臭気試験

ちば野菊の里浄水場

H29夏期	低減化	配水残留塩素管理目標値	ちば野菊浄水		野菊(浄)系給水栓1		野菊(浄)系給水栓2		野菊(浄)系給水栓3		野菊(浄)系給水栓4	
			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	残留塩素	臭気強度
8月7日	低減化前	0.80	0.80	- 2.59	0.60	- 4.09	0.68	- 2.70	0.66	- 3.49	0.64	- 2.36
8月17日	第一段	0.70	0.70	1.89	0.52	3.47	0.56	1.63	0.56	1.50	0.50	1.89
8月24日	第二段	0.60	0.60	1.31	0.58	2.07	0.56	1.13	0.54	1.54	0.46	1.43

H29冬期	低減化	配水残留塩素管理目標値	ちば野菊浄水		野菊(浄)系給水栓1		野菊(浄)系給水栓2		野菊(浄)系給水栓3		野菊(浄)系給水栓4	
			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	残留塩素	臭気強度
11月30日	低減化前	0.60	0.62	- 1.44	0.46	- 5.97	0.52	- 2.84	0.52	- 2.13	0.50	- 2.23
12月8日	第一段	0.55	0.58	2.37	0.44	3.07	0.46	2.37	0.46	2.34	0.46	2.53
12月14日	第二段	0.50	0.54	1.56	0.42	5.12	0.46	3.52	0.44	2.88	0.42	1.89

栗山浄水場

H30夏期	低減化	配水残留塩素管理目標値	栗山浄水		栗山(浄)系給水栓1		栗山(浄)系給水栓2					
			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15日	低減化前	0.90	0.82	- 4.11	0.60	- 4.20	0.72	- 5.13				
8月24日	第一段	0.80	0.72	3.42	0.44	3.18	0.56	3.04				
8月30日	第二段	0.70	0.66	2.39	0.48	3.38	0.64	4.24				

H30冬期	低減化	配水残留塩素管理目標値	栗山浄水		栗山(浄)系給水栓1		栗山(浄)系給水栓2					
			残留塩素	臭気強度	残留塩素	臭気強度	残留塩素	臭気強度				
1月11日	低減化前	0.60	0.54	- 1.71	0.44	- 2.39	0.50	- 2.29				
1月17日	第一段	0.55	0.50	2.16	0.40	2.03	0.44	1.74				

船橋給水場高区系

H30夏期	低減化	配水残留塩素管理目標値	船橋(給)高区系給水栓									
			残留塩素	臭気強度								
8月15日	低減化前	0.70	0.60	- 5.82								
8月24日	第一段	0.60	0.52	5.58								
8月30日	第二段	0.55	0.56	4.10								

H30冬期	低減化	配水残留塩素管理目標値	船橋(給)高区系給水栓									
			残留塩素	臭気強度								
1月11日	低減化前	0.50	0.48	- 2.88								
1月17日	第一段	0.45	0.44	3.91								

(3) 目標値の考え方

ア 用量反応曲線から目標値の設定

「1 調査方法・結果」で求めた用量反応曲線から目標値を検討する。

一般的に用量反応曲線を用いて動物への医薬品・薬物等の効果を評価する際には、50%の動物に効果が現れるかどうかで評価をすることが多いが、同様の考え方により不快確率 50%で臭気強度の目標値を設定すると、図 4-6 の用量反応曲線からほぼ達成していることになる。

そこで、より厳しい目標値を設定するため、50%よりも低い不快確率の臭気強度で目標値を検討することとした。不快確率を何%に設定するかについては、「第 2 次おいしい水づくり計画」開始後である平成 28～30 年度の第 1 回インターネットモニターアンケートの結果（以下、「アンケート結果」。）から、いくつかの案を検討した。

検討に当たり、アンケート結果の中から、塩素臭を不快に感じることと関連があると考えられる「塩素のにおい」と「水道水のおいしさ」に関する設問（表 4-4、表 4-5）に着目した。

表 4-4 「塩素臭のにおい」に関するアンケートの設問
(設問)水道水を飲んでみて塩素のにおいは感じますか
(浄水器などを通さない水でお試してください)

選択肢	分類
1. 感じる	感じる
2. 少し感じる	
3. ほとんど感じない	感じない
4. 感じない	

表 4-5 「水道水のおいしさ」に関するアンケートの設問
(設問)(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)

選択肢	分類
1. おいしい	おいしい
2. ややおいしい	
3. ややおいしくない	おいしくない
4. おいしくない	
5. どちらともいえない	どちらともいえない

「塩素のにおい」を「感じる / 感じない」の 2 つに分け、そのうち「塩素臭を感じる」と回答した人については、さらに水道水を「おいしい」「おいしくない」「どちらともいえない」の 3 つに分類した。

「塩素のにおい」と「水道水のおいしさ」のアンケート結果を図 4-5、アンケート結果を基に設定した目標値とその考え方を表 4-6 に示す。

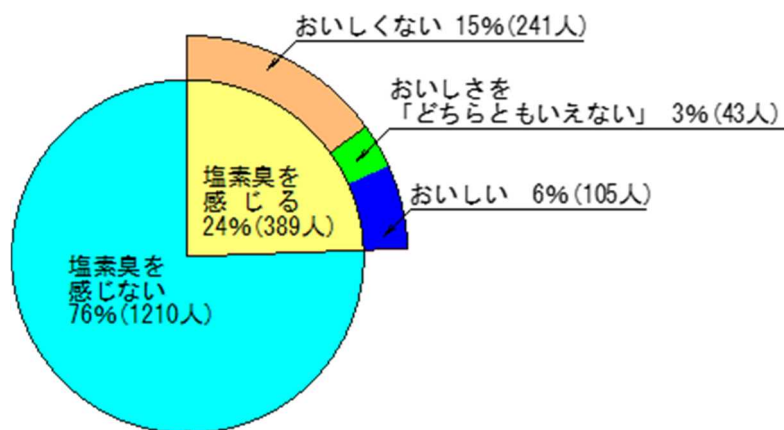


図 4-5 平成 28～30 年度アンケート結果「おいしさと塩素臭」 (N=1599)

この考え方は、案 1～2 のとおり、アンケート結果から着目した回答の割合を不快確率に当てはめ、平成 29、30 年度に実施した一般の方への調査 10 回分の用量反応曲線から読み取った臭気強度を目標値としたものである（図 4-6）。

- 案 1 は、塩素臭を感じても水道水を「おいしい」と回答した人は、塩素臭を不快とは感じていないとみなし、「塩素臭を感じる」と回答した人の中で、水道水を「おいしくない」、「どちらともいえない」と回答した人の割合から不快確率 18%（図 4-5）としたときの臭気強度 3。
- 案 2 は、「塩素臭を感じる」と回答した人の中で、水道水を「おいしくない」と回答した人の割合から不快確率 15%（図 4-5）としたときの臭気強度 2。

表 4-6 目標値設定の考え方

	目標値設定の考え方	不快確率 (回答割合)	臭気強度 目標値
案 1	アンケート結果から、塩素臭を感じ、かつ水道水を「おいしくない」、「どちらともいえない」と回答した人の割合	18%	3
案 2	アンケート結果から、塩素臭を感じ、かつ水道水を「おいしくない」と回答した人の割合	15%	2

イ 目標値設定の妥当性

塩素臭を含む臭気強度の低減が、アンケート結果にどのような変化をもたらすか検討した。

案 1 の 18%で臭気強度 3 は、「塩素臭を感じる」と回答した人の中で、水道水を「おいしくない」、「どちらともいえない」と回答した人の割合を目標にしているため、現状維持の目標である。

案 2 の 15%で臭気強度 2 は、案 1 から水道水のおいしさを「どちらともいえない」と回答した人を引いていることから、「どちらともいえない」と回答した人が「おいしい」に転じることが期待できる臭気強度で、おいしさの評価が 3%程度向上すると見込まれる。

現状のアンケート結果を維持するならば臭気強度 3、さらに向上させるためには臭気強度 2 を目標値にするのが望ましいことが分かった。

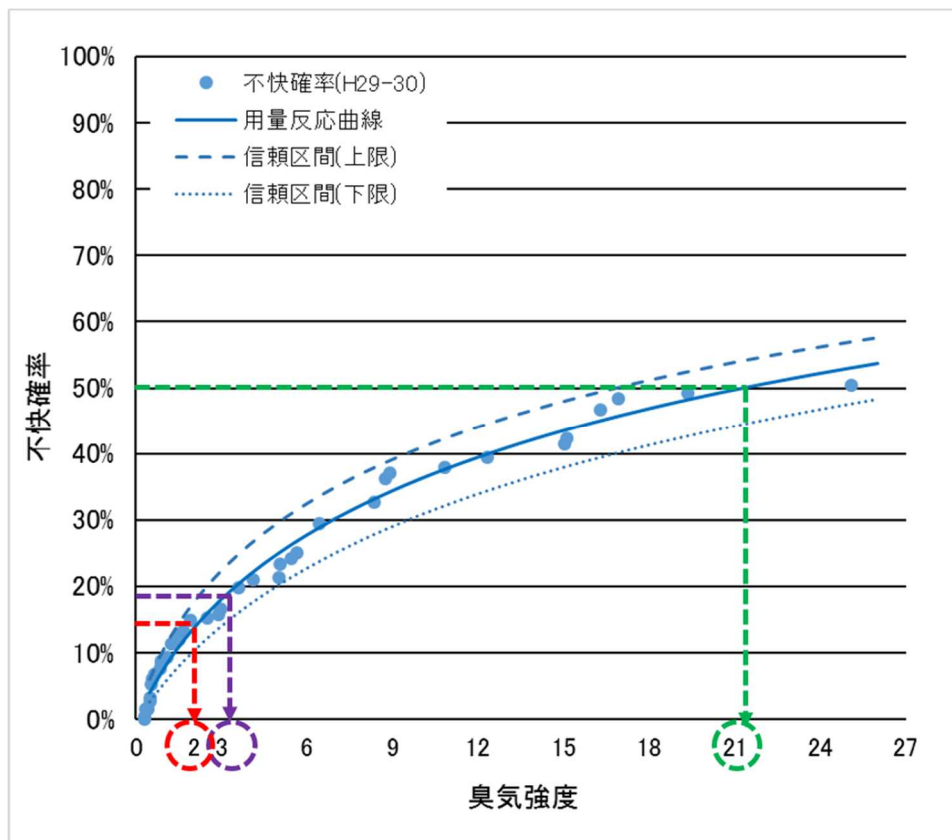


図 4-6 用量反応曲線と臭気強度の目標値

ただし、カルキ臭を低減するためには、残留塩素低減化とカルキ臭の前駆物質を除去する方法があり、残留塩素低減化は現在当局でも進めているが、安全性を確認しながらの低減となるため、ここ数年は給水栓での年平均 0.57mg/L 程度で推移している。また、カルキ臭の前駆物質低減には先進的な処理方法に効果があるとの検討例²⁾もあるが、当局実施への導入は未定のため、カルキ臭を直ちに低減できる見込みはないのが現状である。

ウ まとめ

これまでの調査で、精度の高い用量反応曲線を作成し、目標値として望ましい臭気強度が分かった。一方、現状でカルキ臭を低減するための有効な方策がなく、目標値を設定しても達成が困難であることも分かった。

今後の方針としては、直ちに目標値として設定することはせず、塩素臭を含む臭気強度を下げる方策に関する調査を継続し、塩素臭を含む臭気強度を目標値として設定するかどうかを本計画中（平成 32 年度）に判断したい。

（参考文献）

- 1) 石本知子, 伊藤禎彦, 官能試験による水道水臭気(カルキ臭)の制御目標値の設定, 水道協会雑誌, 第 82 巻, 第 9 号, p10-21, 日本水道協会, 平成 25 年 9 月 1 日
- 2) 村田道拓, 越後信哉, 伊藤禎彦, 促進酸化処理及びイオン交換処理によるカルキ臭低減効果, 環境衛生工学研究, 第 24 巻, 第 3 号, pp27-30, 2010

5 塩素臭以外の項目に関する今後の進め方

「第2次おいしい水づくり計画」では、「飲み水としての満足度」と「水道水のおいしさ」について、お客様による評価を目標に掲げ、各種施策を推進している。

平成30年6月に実施した第1回インターネットモニターアンケートの評価では、「満足度」については目標の80%に対し75.1%、「おいしさ」については目標の55%に対し51.6%となっており、今後さらに向上させる必要がある。

この第1回アンケートの結果から、P15表3-3で不満であると回答した100名の「不満に思う理由」に着目したところ、表5-1に示すとおり「おいしくないから」が68%、「安全性に不安があるから」が36%となり、おいしさや安心感の改善が満足度の向上に繋がることが改めて確認できた。そこで、おいしさや安心感の改善のため、「おいしくない」「安全性に不安がある」の理由を分析することとした。

表5-1 水道水について飲み水として不満に思う理由(N=100) 複数回答可

設問	回答数	回答比率
1. おいしくないから	68	68.0%
2. 色や濁りに不安があるから	4	4.0%
3. 安全性に不安があるから	36	36.0%
4. 水道料金が高いから	11	11.0%
5. 断水するから	0	0.0%
6. その他	24	24.0%

(1) おいしくないと感じる理由

P16表3-4でおいしくないと回答した146名の「おいしくないと感じる理由」を表5-2に示した。その中で、「水温が高く生ぬるいから」「塩素臭いから」が4割程度で、続いて「味(苦みなど)があるから」「その他の異臭がするから」が2割程度となっていた。

表5-2 水道水をおいしくないと感じる理由(N=146) 複数回答可

設問	回答数	回答比率
1. 塩素臭いから	61	41.8%
2. かび臭いから	15	10.3%
3. その他の異臭がするから	26	17.8%
4. 味(苦みなど)があるから	34	23.3%
5. 水温が高く、生ぬるいから	64	43.8%
6. その他	21	14.4%

おいしくない理由のうち「塩素臭いから」は、残留塩素濃度低減化などに取り組んでいるところであり、「水温が高く生ぬるい」は、技術的な取組が困難であるため、冷やして飲んでいただくなどのPR等によって改善を図っていくこととする。

しかしながら、「味」や「その他異臭」については、2つを合わせると「塩素臭い」匹敵する回答数にもかかわらず、設問が漠然としているため、原因が特定できな

い。このため、もっと具体的に絞り込んで、その要因を探すと何か新しく取り組むべきものが見えてくる可能性がある。

例えば、味があるからと答えた方には、次に「どんな味がしますか。」という設問を追加し、以下の項目を選択肢にすることを考えている。

表 5-3 味の選択肢 複数回答不可

選択肢*	関連項目
1. 苦味	TOC、蒸発残留物
2. 渋味	TOC、蒸発残留物
3. 金属味	鉄
4. 塩味	塩化物イオン
5. 酸味	pH、無機酸、有機酸
6. 上記以外	

* 選択肢は(参考文献)1)を参考にした。

また、その他異臭を答えた方に、次に「どんな異臭がしますか。」という設問を追加し、以下の項目を選択肢にすることを考えている。

表 5-4 異臭の選択肢 複数回答不可

選択肢*	想定される原因
1. 薬品・シンナー臭	宅内配管・給水装置
2. 油臭	給水装置・原水由来
3. 金気・金属臭	管内鉄さび・給湯器
4. 腐敗・下水臭	クロスコネクション・原水由来
5. 藻臭	原水由来・貯水槽
6. 上記以外	

* 選択肢は(参考文献)2)の「臭気(官能法)」臭気の種類例示等を参考にした。

さらに、不満やおいしくないの理由で「その他」と記入した方の自由意見欄をみると、

- ・20年前に水道水を生で飲めないとと言われてそのイメージがある
- ・過去に水道水が塩素臭く飲めなかったイメージが今でも染みついている

など、過去の「おいしくない」イメージがあげられていることから、表 5-2 の水道水をおいしくないと感じる理由の設問に「過去のイメージから」として追加することとし、次に「過去のおいしくないイメージ」という設問で、以下の項目を選択肢にすることを考えている。

表 5-5 過去のおいしくないイメージの選択肢 複数回答不可

選択肢
1. 過去の塩素臭いイメージ
2. 過去のかび臭いイメージ
3. その他

以上の項目を、平成 31 年度のアンケートに追加し、同年度内に新たな取組を見出したい。

(2) 安全性に不安がある理由

P16表 3-5 で不安であると回答した 83 名の「安全性に不安がある理由」を表 5-6 に示した。

その中で、「水源が汚れているから」「水道管の管理に不安があるから」「水道水をつくる過程で、いろいろな薬品が使われていると思うから」「水質事故や原発事故があったから」が 4~5 割程度の回答比率で高くなっていた。

表 5-6 水道水の安全性に不安がある理由(N=83) 複数回答可

設問	回答数	回答比率
1. 水源(河川・湖沼・地下水)が汚れているから	41	49.4%
2. 色や濁りなどを感じることもあるから	7	8.4%
3. 現在行っている浄水処理に不安があるから	18	21.7%
4. 水道管の管理に不安があるから	39	47.0%
5. 受水槽の管理に不安があるから(定期的な清掃をしていないなど)	25	30.1%
6. 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	39	47.0%
7. 水道水は危険だと(週刊誌などで)言われているから	5	6.0%
8. はっきりした理由はないが、漠然と不安を感じているから	17	20.5%
9. 水質事故や原発事故があったから	31	37.3%
10. その他	8	9.6%

以上の 4 項目について、当局では次の取組を行っている。

「水源が汚れているから」では、定期的な水源調査での水質確認や高度浄水処理を導入するなどの取組を行っている。

「水道管の管理に不安があるから」では、赤濁水の発生が懸念される管路の更新を進めたり、計画的な管内洗浄をするなどの取組を行っている。

「水道水をつくる過程でいろいろな薬品が使われていると思うから」では、国の厳しい基準をクリアした薬品を浄水処理で使用し、さらに 200 項目超える水質検査を実施し水道水の安全を確認している。

「水質事故や原発事故があったから」では、臨時の水源調査での水質確認や適切な浄水処理を行うなどして対応したり、水道原水と水道水の放射性物質を週 1 回測定しすぐに公表するなどしている。

また、「水質検査体験」の参加者に対するアンケートでも、上記 4 項目が不安に感じる主な要因となっていることから、(別紙 1)のような取組の紹介文を参加へのお礼に併せて送付している。

今後は、これまでの取組がどの程度知られているか、また現在行っている施策についても、満足度を向上させるための十分な内容かどうかについて、アンケートなどにより再検証し、今後の取組方法を平成 31 年度内に見出したい。

(参考文献)

- 1) M. H. Vingerhoeds, M. A. Nijenhuis-de Vries, N. Ruepert, H. van der Laan, W. L.P. Bredie, S. Kremer, Sensory quality of drinking water produced by reverse osmosis membrane filtration followed by remineralisation, Water research, vol.94, pp.42-51, 2016
- 2) 日本水道協会, 上水試験方法 2011 版 .理化学編, pp67-73, 2011