

V 調査・研究・その他の試験

- 1 . 調査・研究
- 2 . ダイオキシン類の測定結果
- 3 . 放射性物質調査結果
- 4 . 研究発表会
- 5 . 構成団体からの主な相談

及び調査結果等について

- 6 . 下笠・松原ダム調査結果
- 7 . 浄水薬品試験結果

1. 調査・研究

○農薬調査結果

1 はじめに

平成 25 年 3 月に農薬類の分類の見直しが行われ、34 項目の新規追加及び 16 項目の除外により、項目数が 102 から 120 に変更となった。平成 26 年度においては 120 項目のうち 102 項目について検査を行った。

筑後川の流域には水田等が多く、原水に高い頻度で農薬が検出されているため、灌漑期（4～9 月）には月 2 回、非灌漑期（10～3 月）には月 1 回調査を実施した。

- ・調査箇所 ... ・原水、活性炭処理水、浄水
- ・調査農薬^(注1) ... ・灌漑期 月 2 回：102 項目
(GC/MS 及び LC/MS による一斉分析)
- ・非灌漑期 月 1 回：102 項目
- ・定量下限 ... 0.05µg/L または水質管理基準目標値（以下、目標値）の 1/100 の小さい方の値とした。ただし、クロルニトロフェンについては 0.01µg/L とした。

2 調査結果

ア. 農薬類（総農薬方式^(注2)）

平成 26 年度の原水の農薬検出状況についてグラフに、その内訳を表 1 に示す。

農薬類は 6 月から 8 月にかけて 0.01 を超えて検出された。最高値は 7 月 1 日の 0.12 で、昨年度の最高値 0.07 より高かった。また、農薬が検出された回数は 4 回で昨年度と同じであった。

なお、活性炭処理水及び浄水については、すべて 0.01 未満であった。

平成 26 年度 原水農薬検出状況（農薬類）

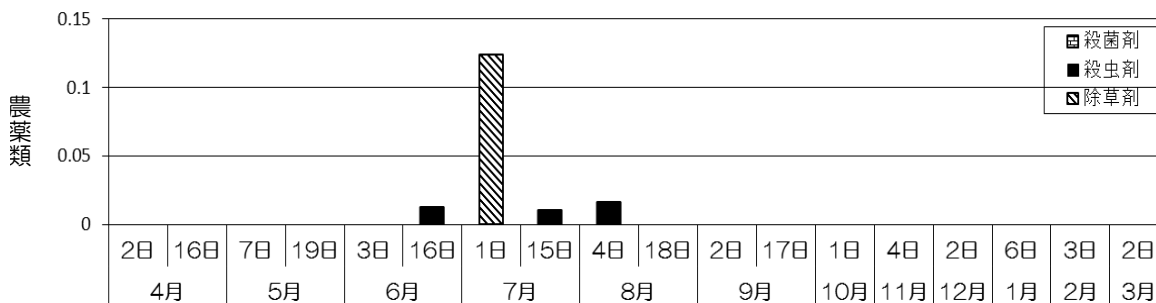


表 1 農薬類の内訳

年月日	除草剤	殺虫剤	殺菌剤
4月 2日	<0.01	<0.01	<0.01
4月 16日	<0.01	<0.01	<0.01
5月 7日	<0.01	<0.01	<0.01
5月 19日	<0.01	<0.01	<0.01
6月 3日	<0.01	<0.01	<0.01
6月 16日	<0.01	7イ°ロニル 0.01	<0.01
7月 1日	イダノアツ	0.01	
	カエイストール	0.06	
	ピラジキアツ	0.01	<0.01
	ブシチカール	0.01	<0.01
	ブロブト	0.02	
7月 1日	メエサット	0.01	
7月 15日	<0.01	7イ°ロニル 0.01	<0.01
8月 4日	<0.01	7イ°ロニル 0.02	<0.01
8月 18日	<0.01	<0.01	<0.01
9月 2日	<0.01	<0.01	<0.01
9月 17日	<0.01	<0.01	<0.01

イ. 農薬検出濃度

原水で 0.05 $\mu\text{g/L}$ 以上または目標値の 100 分の 1 以上検出された農薬をグラフと表 2 に示す。除草剤については、6 月から検出され、7 月に農薬数及び検出濃度ともピークとなり、8 月まで検出された。除草剤は検出される農薬の種類・頻度が多く、中でもブロモブチド、ベンタゾンの検出頻度が高かった。

殺虫剤については、6 月から 8 月までフィプロニル、プロプロフェジンが 9 月に検出された。

殺菌剤については、4 月にベノミル、6 月から 9 月までイソプロチオラン、ピロキロン等が検出された。

なお、活性炭処理水および浄水については、すべて目標値の 100 分の 1 未満であった。

※ 0.05 $\mu\text{g/L}$ 以下または目標値の 100 分の 1 以下については、不検出とした。

平成 26 年度 原水農薬検出状況（農薬合計濃度）

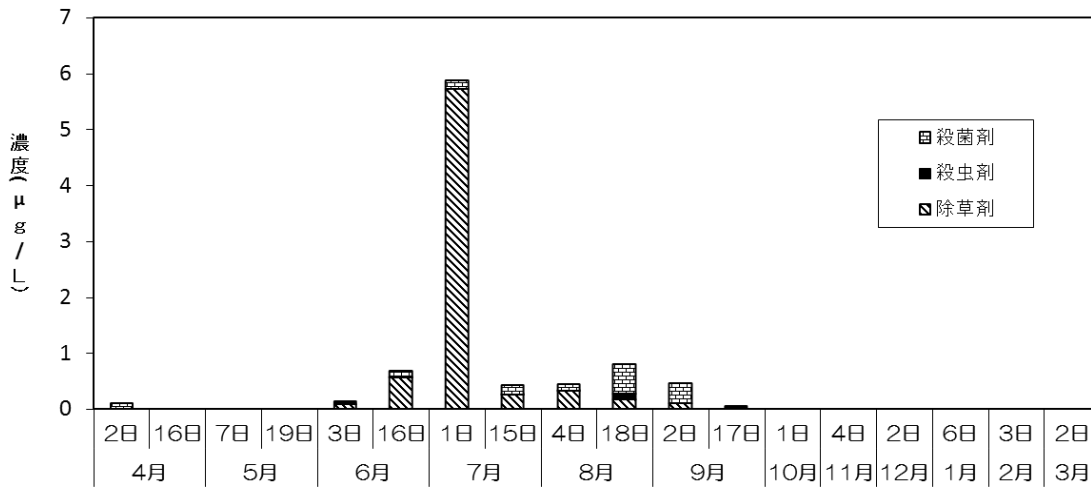


表2 平成 26 年度農薬検出濃度 ($\mu\text{g/L}$)

Month	Date	除草剤		殺虫剤		殺菌剤	
		種類	濃度	種類	濃度	種類	濃度
4月	2日	不検出		不検出		ベノミル	0.10
	16日	不検出		不検出		不検出	
5月	7日	不検出		不検出		不検出	
	19日	不検出		不検出		不検出	
6月	3日	ブロモブチド	0.08	不検出		イソプロチオラン	0.06
		ダィムン	0.09				
		ブシチラコール	0.08				
	16日	ブロモブチド	0.27	フィプロニル	0.006	イソプロチオラン	0.11
		メフェナゼット	0.08				
		ベンタゾン	0.04				
7月	1日	カエンストロール	0.46			イソプロチオラン	0.08
		ジメトトリ	0.09			ピロキロン	0.08
		ダィムン	2.0				
		チオベンチカルブ	0.08				
		ブシチラコール	0.56				
		ブロモブチド	2.0				
		ベンタゾン	0.14				
		メフェナゼット	0.23				
		イタノファン	0.11				
		ピラゾキフエ	0.04				
7月	15日	ブロモブチド	0.05	フィプロニル	0.005	イソプロチオラン	0.10
		ベンタゾン	0.20			ピロキロン	0.07
8月	4日	ベンタゾン	0.31	フィプロニル	0.008	イソプロチオラン	0.05
						ピロキロン	0.06
8月	18日	ベンタゾン	0.17	フィプロニル	0.19	イソプロチオラン	0.31
						ピロキロン	0.17
9月	2日	不検出		不検出		イソプロチオラン	0.07
						トリクラゾール	0.28
9月	17日	不検出		プロプロフェジン	0.06	不検出	

3 経年変化

過去 10 年間の検出農薬の合計濃度の平均値を表 3、最高値を表 4 に示す。

除草剤は、合計濃度の平均値及び最高値ともに昨年度ほどではないが高い傾向が続いており、過去 10 年間の平均より高かった。

殺虫剤は昨年度よりやや減少し、殺菌剤はやや増加した。

また、過去 10 年間の経年変化では殺虫剤は減少傾向、殺菌剤は平年並みの値であった。

表 3 農薬合計濃度の平均値 ($\mu\text{g/L}$)

年度	除草剤	殺虫剤	殺菌剤	合計
H17	0.15	0.06	0.13	0.34
H18	0.06	0.01	0.13	0.20
H19	0.69	0.09	0.48	1.26
H20	0.16	0.06	0.15	0.37
H21	0.29	0.11	0.23	0.63
H22	0.29	0.10	0.12	0.51
H23	0.32	0.04	0.14	0.50
H24	0.09	0.05	0.13	0.27
H25	1.00	0.05	0.11	1.16
H26	0.72	0.02	0.16	0.90

農薬が検出された 4~10 月の平均値を示す。

表 4 農薬合計濃度の最高値 ($\mu\text{g/L}$)

年度	除草剤	殺虫剤	殺菌剤	合計
H17	1.95	0.26	0.86	3.07
H18	0.75	0.07	0.97	1.79
H19	5.94	0.46	1.07	7.47
H20	1.11	0.22	0.74	2.07
H21	1.94	0.41	1.16	3.51
H22	1.73	0.51	0.86	3.10
H23	1.97	0.19	1.05	3.21
H24	0.78	0.21	1.08	2.07
H25	6.81	0.19	0.29	7.29
H26	5.72	0.10	0.53	6.35

注 1 農薬類 120 項目のうち、分析法を検討中の項目並びにジクワット、グリホサート及びイミノクタジン酢酸塩については、過去に検出例がないため実施せず。

注 2 総農薬方式：農薬類の目標値は、「検出値と目標値の比の和として 1 以下」となっている。

○クリプトスポリジウム等検出について

1 検出状況

平成 26 年度，牛頸浄水場の原水（筑後川，10L）および浄水（浄水，20L）のクリプトスポリジウム等検出状況を示す。浄水の検査において，クリプトスポリジウム，ジアルジアともに全て不検出であった。

採水日	原水（個/10L）		浄水（個/20L）	
	クリプトスポリジウム	ジアルジア	クリプトスポリジウム	ジアルジア
4月2日	0	1	0	0
4月16日	1	0	-	-
5月7日	-	-	0	0
6月3日	-	-	0	0
7月1日	0	0	0	0
8月4日	-	-	0	0
9月2日	-	-	0	0
10月1日	0	0	0	0
11月4日	-	-	0	0
12月2日	-	-	0	0
1月6日	1	0	0	0
2月3日	-	-	0	0
3月2日	-	-	0	0

※4月16日は，PCR法の検討のため，原水20Lについて検査

2 クリプトスポリジウム等検出時の対応状況について（原水）

（1）濁度監視強化

1) ろ過水濁度

高感度濁度計による連続監視モニターの濁度の確認。

2) ろ過水微粒子

微粒子カウンターによるろ過水中の微粒子数の挙動を確認。

（微粒子粒径：1, 4, 7, 9, 12 μ m）

（2）浄水処理強化

凝集剤（PAC）の注入率を適切に管理。

（3）情報提供

以下の団体に情報提供を行った。

福岡県水道整備室，福岡県南広域水道企業団，佐賀東部水道企業団，
福岡市水道局水道水質センター

3 検査頻度

（1）浄水のクリプトスポリジウム等の検査は，月 1 回実施

（2）原水のクリプトスポリジウム等の検査は，年 4 回実施

（3）山口調整池表層のクリプトスポリジウム等の検査は，年 4 回実施

○「クリプトスポリジウム等対策指針」に基づくろ過水濁度調査について

「水道水におけるクリプトスポリジウム等対策指針」に基づき、ろ過池出口水の濁度を高感度濁度計により連続監視している。また、平成 12 年 6 月から定期的にろ過池ごとの濁度調査を実施している。平成 23 年 11 月、ジアルジアが牛頸浄水場原水から検出されて以降、年 2 回から月 1 回へと調査頻度を変更しており、平成 26 年度も月 1 回の調査を実施した。

<平成 26 年度調査結果>

調査回数：4～3 月 全 24 池を各 1 回（色度・濁度・残留塩素・pH・電気伝導率）

8, 2 月 全 24 池を各 1 回（鉄・マンガン）

調査結果：①ろ過水濁度は全て 0.1 度未満

②鉄、マンガン、残留塩素等は異常なし

○ 2,4,5-T 系除草剤の水質調査結果について

昭和 46 年林野庁の通達に基づき、佐賀県神埼郡東背振村に 2,4,5-T 系除草剤が佐賀県営林署によって埋設された。埋設位置は、五ヶ山ダム建設予定地の上流域にあるため、平成 4 年度から年 1 回水質調査を実施している。

調査期日：平成 26 年 11 月 19 日

調査地点：佐賀橋、南畑ダム流込、南畑取水口の 3 地点

調査結果：2,4,5-T 3 地点とも検出せず (0.0001mg/L 未満)

2,4-D 3 地点とも検出せず (0.0001mg/L 未満)

配水中のトリクロラミンの実態調査及び低減化について

1 はじめに

トリクロラミンは、浄水処理過程で塩素消毒を行うことにより、原水中のアンモニア態窒素などと塩素が反応し生成する消毒副生成物であり、水道水の苦情として寄せられるカルキ臭の主な原因物質である。

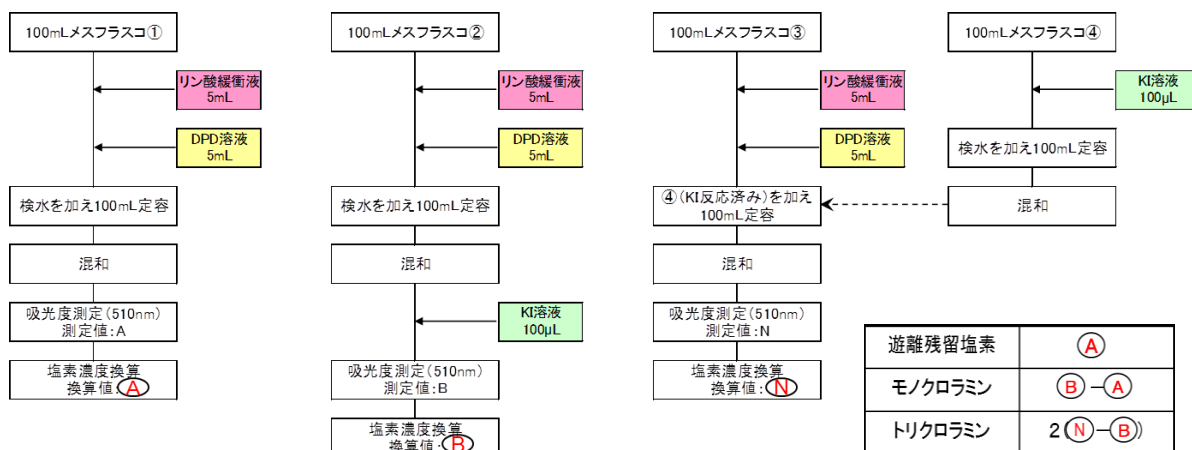
東京都などの一部の自治体では、臭味改善のため、トリクロラミンについて独自の水質目標値(0.02mg/L未満)を設定し、調査・検討を行っている。

そこで、牛頸浄水場において、水道水の臭味改善のために浄水・配水中のトリクロラミンの実態調査及び抑制方法について検討を行ったので報告する。

※トリクロラミン臭の閾値は0.02mg/Lといわれている。

2 測定方法

測定方法は、通常、残留塩素に用いるジエチル-p-フェニレンジアミン吸光光度法(DPD吸光光度法)を応用したものである。下記に測定フローを示す。



3 実態調査箇所

表-1に各採水場所までの到達時間(送水量:173,200m³/日), 図-1に採水場所を示す。

系統ごとに滞留時間による水質変化を調査するため、牛頸系(牛頸浄水単独水)6箇所, 糸島系(牛頸浄水+夫婦石浄水)1箇所, 下原系(牛頸浄水+多々良浄水+海水淡水化センター生産水)2箇所の合計9箇所で行った。牛頸浄水場の浄水のみ月2回, その他の各配水池で月1回行った。

表-1 到達時間

採水場所	系統	到達時間(h)
浄水		0.0
天拝坂	牛頸系	5.3
観音浦		8.8
総合公園		10.4
障子岳		14.0
篠栗		14.2
新深江	糸島系	43.5
医王寺	下原系	62.8
多礼		66.3

送水量: 173,200m³/日

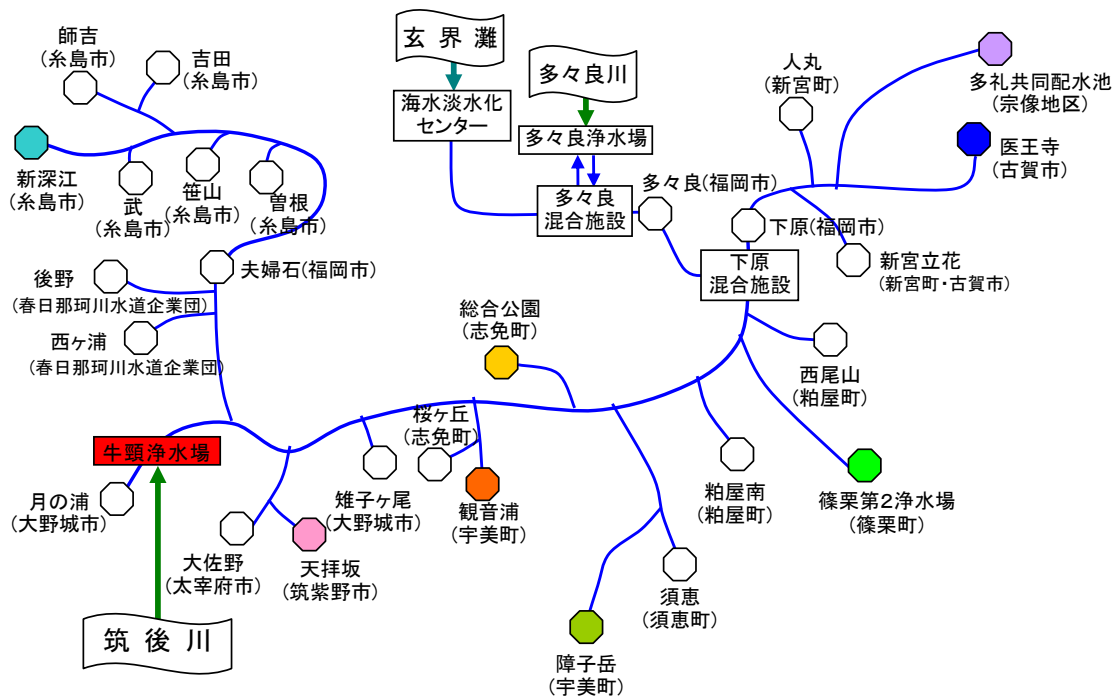


図-1 採水場所

4 実態調査結果

表-2及び図-2，3に平成24年7月から平成25年9月までの調査結果を示す。

平成24年7月から8月の牛頭系において、トリクロロミン濃度が高くなった。これは、6月～7月の大雨の影響で沈でん池に大量の汚泥が堆積した影響で、返送水中のアンモニア濃度が上昇したため、特異的にトリクロロミン濃度が高くなったものと考えられる。その影響がなくなった9月～10月、トリクロロミン濃度は0.02mg/L程度と低く推移し、アンモニア濃度が高くなる冬場に、全ての地点でトリクロロミン濃度は上昇した(最高値0.059mg/L)。平成25年4月以降は0.02mg/L程度で推移した。

表-2 トリクロロミン調査結果

採水地点	平成24年度										平成25年度					平均	最高	最低
	7月4日	8月1日	9月4日	10月2日	11月5日	12月4日	1月8日	2月5日	3月4日	4月2日	5月7日	6月4日	7月2日	8月5日	9月3日			
浄水	0.049	0.032	0.022	0.016	0.015	0.026	0.056	0.059	0.030	0.010	0.023	0.023	0.014	0.023	0.017	0.028	0.059	0.010
天拝坂	0.026	0.065	0.019	0.014	0.016	0.033	0.042	0.056	0.056	0.016	0.028	0.027	0.019	0.019	0.019	0.030	0.065	0.014
総合公園	0.027	0.059	0.031	0.016	0.010	0.035	0.043	0.041	0.057	0.024	0.035	0.024	0.022	0.028	0.023	0.032	0.059	0.010
篠栗	0.024	0.024	0.016	0.015	0.015	0.022	0.040	0.044	0.053	0.022	0.033	0.030	0.020	0.019	0.025	0.027	0.053	0.015
新深江	0.019	0.010	0.010	0.007	0.023	0.013	0.025	0.023	0.031	0.003	0.031	0.021	0.012	0.016	0.017	0.017	0.031	0.003
※新深江は4/8採水																		
採水地点	7月18日	8月20日	9月11日	10月15日	11月12日	12月10日	1月21日	2月18日	3月11日	4月15日	5月20日	6月17日	7月16日	8月19日	9月17日	平均	最高	最低
浄水	0.030	0.036	0.016	0.010	0.023	0.022	0.032	0.032	0.010	0.013	0.026	0.016	0.019	0.018	0.008	0.021	0.036	0.008
観音浦	0.031	0.021	0.012	0.012	0.024	0.016	0.020	0.036	0.028	0.035	0.025	0.024	0.021	0.017	0.010	0.022	0.036	0.010
障子岳	0.020	0.024	0.008	0.006	0.019	0.017	0.033	0.031	0.023	0.028	0.028	0.023	0.018	0.021	0.016	0.021	0.033	0.006
医王寺	0.010	0.013	0.010	0.017	0.020	0.023	0.025	0.030	0.016	0.016	0.022	0.023	0.017	0.015	0.010	0.018	0.030	0.010
多礼	0.018	0.019	0.009	0.015	0.021	0.023	0.034	0.041	0.018	0.018	0.023	0.026	0.015	0.014	0.009	0.020	0.041	0.009

単位:(mg/L)

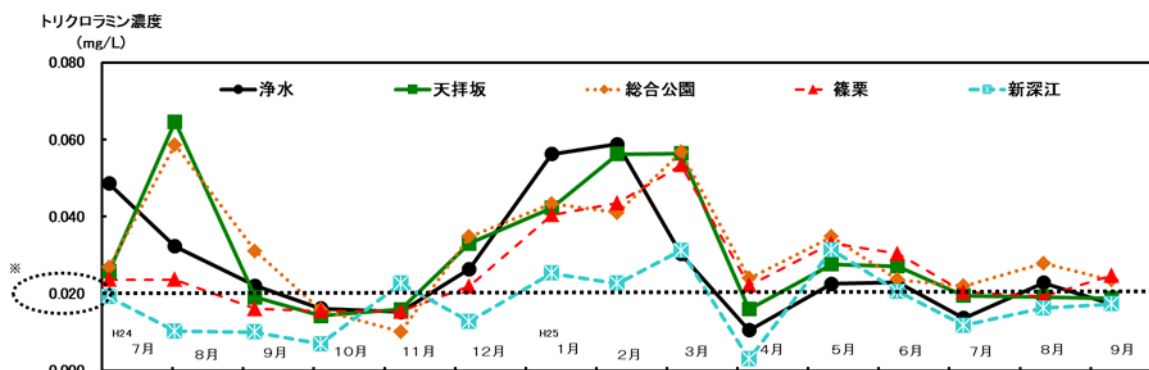


図-2 配水池①調査結果

※ 東京都トリクロロミン目標値：0(0.02mg/L未満)

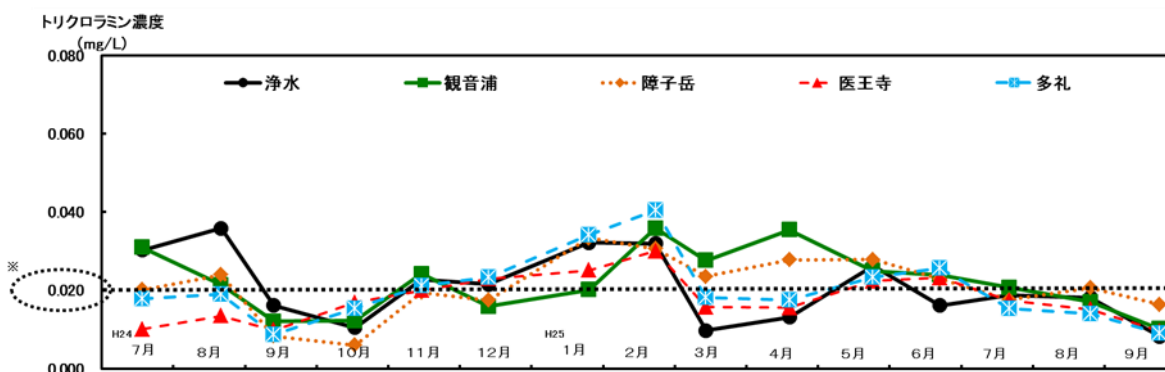


図-3 配水池②調査結果

※ 東京都トリクロロミン目標値：0(0.02mg/L未満)

表-3及び図-4に系統別比較を示す。

牛頸系に比べ、下原系及び糸島系でトリクロロミン濃度が低い傾向が見られた。下原系についてはトリクロロミンが検出されないと思われる海淡水生産水との混合による希釈が考えられた。また、糸島系については、夫婦石浄水場の浄水が主であることや、滞留時間経過によるトリクロロミン濃度の低下が考えられた。

表-3 トリクロロミン系統別調査結果(各平均値)

年月	H24年 7月	8月	9月	10月	11月	12月	H25年 1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	平均値	最高	最低
浄水	0.039	0.034	0.019	0.013	0.019	0.024	0.044	0.045	0.020	0.012	0.024	0.019	0.016	0.020	0.013	0.018	0.059	0.008
牛頸系	0.025	0.038	0.017	0.013	0.017	0.025	0.036	0.041	0.044	0.025	0.030	0.026	0.020	0.021	0.019	0.023	0.065	0.006
下原系	0.014	0.016	0.009	0.016	0.021	0.023	0.030	0.035	0.017	0.017	0.023	0.024	0.016	0.015	0.009	0.017	0.033	0.009
糸島系	0.019	0.010	0.010	0.007	0.023	0.013	0.025	0.023	0.031	0.003	0.031	0.021	0.012	0.016	0.017	0.017	0.031	0.003
全体	0.025	0.030	0.015	0.013	0.019	0.023	0.035	0.039	0.032	0.018	0.027	0.024	0.018	0.019	0.015	0.020		

単位：(mg/L)

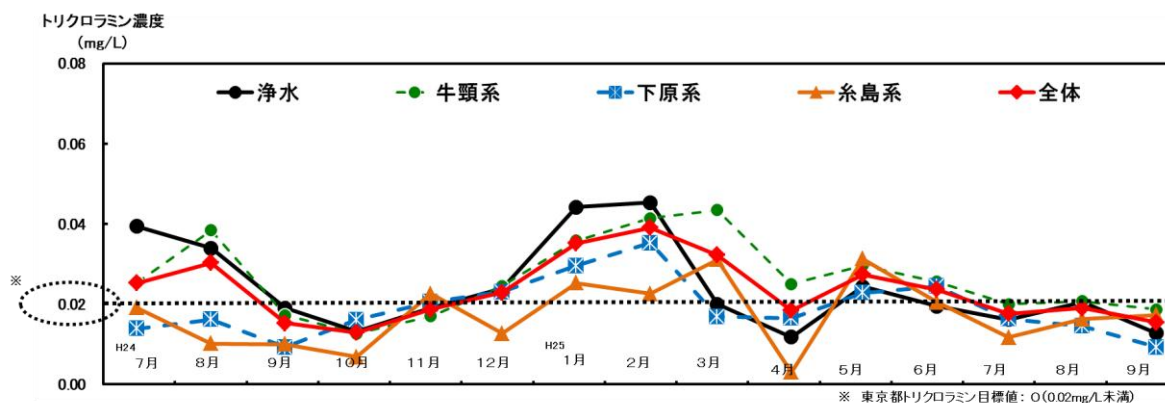


図-4 系統別調査結果

※ 東京都トリクロロミン目標値：0(0.02mg/L未満)

5 トリクロロミンの低減方法について

トリクロロミン濃度を低減するためには2つの方法があり、一つは前塩素注入前に pH を 8 以上とする方法だが最適凝集 pH や薬品費増との関係から現実的ではない。そのため別法の前塩素処理をブレイクポイント処理とし、極力クロロミンの生成を抑制する方法を採用し調査した（二段階塩素処理）。

ブレイクポイント処理とは、通常、清浄な原水に次亜塩素酸ナトリウムを注入していくと遊離残留塩素が増えていく。しかし、アンモニア成分等を含む場合では、ある程度次亜塩素酸ナトリウムを注入すると結合残留塩素（モノクロロミン、ジクロロミン、トリクロロミンなど）を生じ始める。さらに注入を続けると、結合残留塩素は一度増加傾向を示したのち減少を始め、最小値に達すると次亜塩素酸ナトリウムの注入量に比例して遊離残留塩素のみが増えていく。この最小値をブレイクポイント（不連続点）といい、ブレイクポイントを少し超えた遊離残留塩素濃度に制御する方法をブレイクポイント処理という。塩素とアンモニア成分との関係であらわされ、塩素/アンモニア態窒素（Cl/N）が 8 付近といわれている。

6 原水を用いたトリクロロミン生成実験

原水にアンモニア態窒素 0.1mg/L を添加した試料に Cl/N 比を約 4~17 となるよう塩素を段階的に注入し、それぞれのクロロミン濃度を測定した。

また、塩素接触時間を 30, 60, 90, 120 分とし、それぞれ測定した。図-5 に浄水場の沈澱池入口までの処理時間（中塩素注入前）に近い塩素接触後 60 分の結果を示す。

トリクロロミンは、遊離残留塩素が、増加減少後、ふたたび上昇した後に生成が見られている。このことにより、この試料のブレイクポイントは Cl/N 比 12 付近と思われた。理論上のブレイクポイントは Cl/N 比は 8 付近であるため、添加したアンモニア態窒素の塩素消費量を考慮すれば原水の塩素要求量は 0.4mg/L であることが試算される。

また、トリクロロミン濃度は塩素接触後の時間経過とともに若干の減少が見られた。

7 実施設における二段階塩素処理の有効性

トリクロロミン濃度が高くなる冬季の平成 26 年 2 月 3 日から 3 月 8 日にかけて、実施設

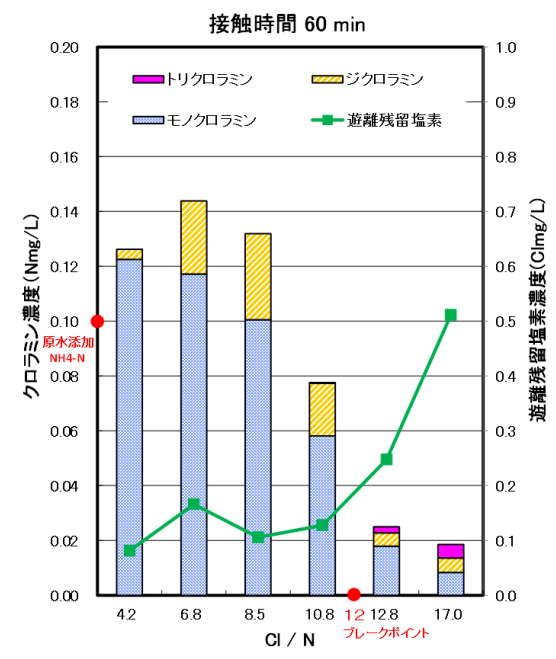


図-5 接触時間 60 分の結果

における二段階塩素処理の有効性について調査した。2月3日～2月14日までは前塩素注入を行わず2月15日から前塩素注入を行った。前塩素注入条件は、当初トリクロラミン生成実験で求められた原水の塩素要求量である0.4mg/Lをベースとし、沈澱池入口での残留塩素濃度0.1mg/Lを確保できる塩素注入量で調査を開始した。沈澱池入口での残留塩素濃度を確保するため徐々に前塩素注入量を増加したが、ろ過水及び浄水でのトリクロラミン濃度の減少は顕著ではなかった。その後も前塩素注入量の増加を続け、2月20日にろ過水及び浄水でのトリクロラミン濃度の減少傾向が見られた。この時の沈澱池入口での残留塩素濃度は0.25mg/Lであった。そのため2月24日からは沈澱池入口の残留塩素濃度の目安を0.2～0.3mg/Lとした。また、この時の沈澱池出口の残留塩素濃度は0.1～0.2mg/Lであった。なお、牛頸浄水場1系の前塩素注入地点から沈澱池入口までの滞留時間は約50分、沈澱池入口から沈澱池出口（中塩素注入点）までの滞留時間は約2時間で、沈澱池出口から浄水池出口までの滞留時間は約6時間である。

図-6に実施設における二段階塩素処理のトリクロラミン調査結果を示す。実施設を使用した調査の結果、前塩素を注入していない期間のトリクロラミン濃度の平均値は、ろ過水では0.083mg/L、浄水では0.056mg/Lであり、前塩素処理をしていない期間のトリクロラミン濃度はろ過水より浄水において低くなる傾向が見られた。前塩素注入後（沈澱池入口遊離残留塩素0.1mg/L目安時）のトリクロラミン濃度の平均値は、ろ過水では0.056mg/L、浄水では0.046mg/Lで、前塩素処理をしていない期間よりそれぞれ約33%、約18%の減少であった。前塩素注入量を増量後（沈澱池入口遊離残留塩素0.2～0.3mg/L目安時）のトリクロラミン濃度の平均値は、ろ過水では0.031mg/L、浄水では0.030mg/Lとなり、前塩素処理をしていない期間よりそれぞれ約63%、約46%の減少、二段階塩素処理の効果が確認できた。以上より、当浄水場におけるトリクロラミン濃度の抑制を目的とした二段階塩素処理の条件としては、沈澱池入口の遊離残留塩素0.2～0.3mg/Lもしくは沈澱池出口の残留塩素濃度を0.1～0.2mg/Lを目安に管理すればよいと思われる。

なお、トリクロラミン濃度が閾値濃度未満にはならず、さらに前塩素注入の増加を試みたが、沈澱処理後の残留塩素管理に支障をきたすとの理由から不可能であった。

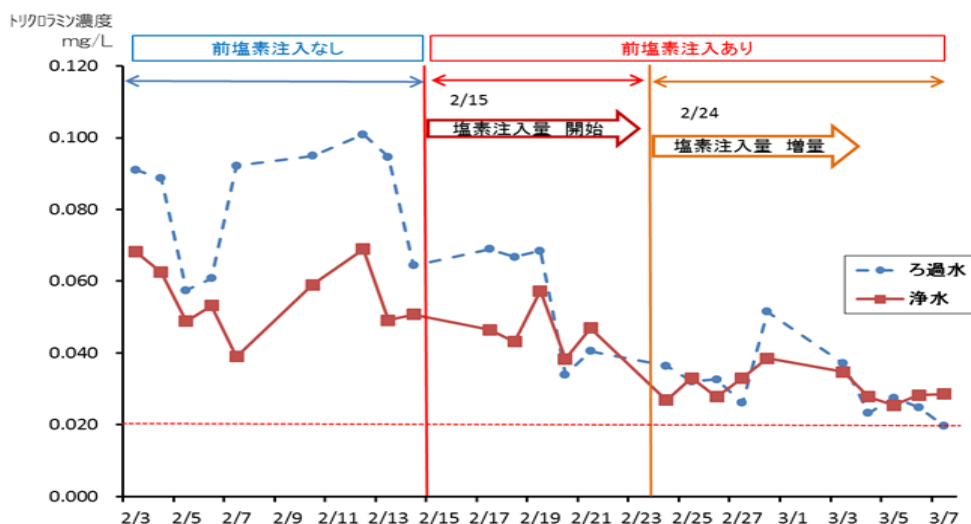


図-6 実施設における二段階塩素処理のトリクロラミン調査結果

8 まとめ

- ① 配水及び浄水中のトリクロラミン濃度は、冬場を除き、臭いの閾値といわれている 0.02mg/L 程度と低かった（平成 24 年 7 月，8 月除く）。
- ② 実験期間における当浄水場原水のブレイクポイントは，Cl/N 比 12 付近であった。
- ③ 前塩素注入量をブレイクポイント付近となるように制御（二段階塩素処理）することによりトリクロラミンの生成を抑制することができた。

当企業団の冬季を除く期間の通常処理においては，トリクロラミン濃度は閾値付近であり問題ないと考えられる。冬季の期間においては，トリクロラミン濃度の上昇が認められ二段階塩素処理の有効性を確認できたことから，臭味改善が期待できることが示唆された。ただし，実施設においてトリクロラミン濃度閾値未満を目標とし二段階塩素処理を常に適切に行うには，残留塩素管理や残留塩素モニター設置などの課題があり，今後検討が必要である。

2. ダイオキシン類の測定結果

ダイオキシン類は、現在、要検討項目に分類されており、目標値は $1\text{pg}\text{-TEQ/L}$ （暫定）以下である。原水及び浄水中の濃度を把握するため、厚生労働省の調査マニュアル（改訂版平成19年11月5日厚生労働省事務連絡）に基づき、委託調査をおこなった。

- (1) 調査地点及び採取日：牛頸浄水場 原水 平成26年12月17日
 牛頸浄水場 浄水 平成26年12月17日～18日
 海水淡水化センター 生産水 平成26年12月15日～16日

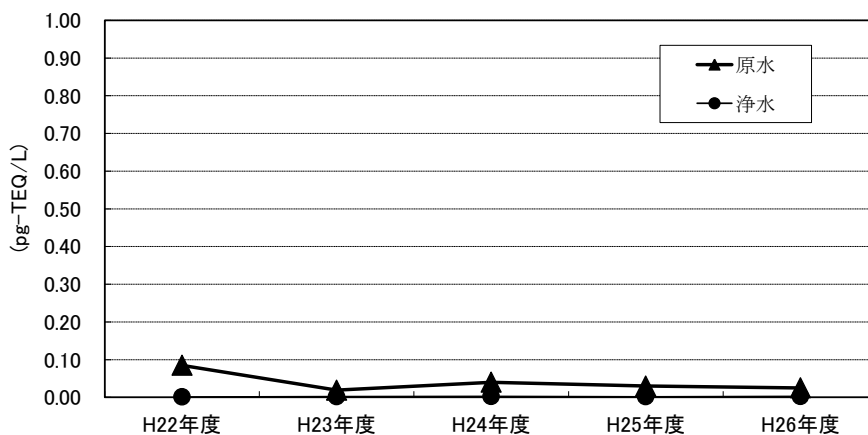
- (2) ダイオキシン類の検査結果：全て目標値以下

(単位： $\text{pg}\text{-TEQ/L}$)

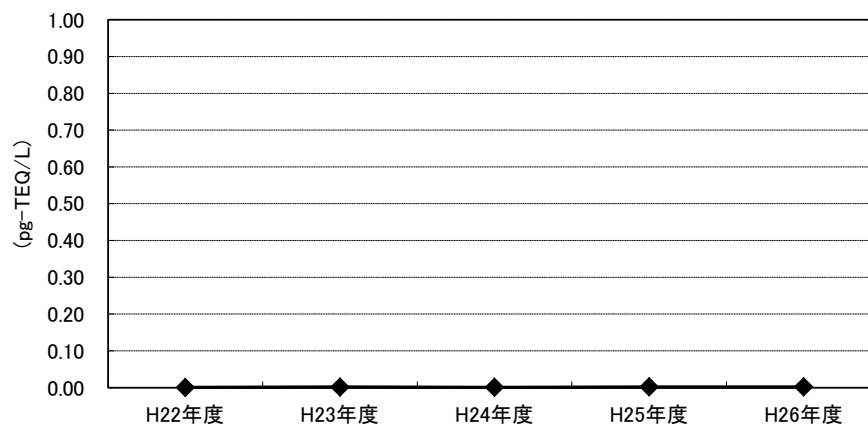
項目	牛頸浄水場 原水	牛頸浄水場 浄水	海水淡水化センター 生産水
ダイオキシン類	0.025	0.0023	0.0016

(参考) ダイオキシン類の経年変化（過去5年間、全て目標値以下）

牛頸浄水場



海水淡水化センター



3. 放射性物質調査結果

厚生労働省水道課長通知により、「水道水中の放射性物質に係る管理目標値」（平成 24 年 3 月 5 日 通知，平成 24 年 4 月 1 日 施行）が示されたことを受け，平成 24 年度から，現状把握のため，原水及び浄水等の放射性物質について委託調査を実施している。

1 調査内容

(1) 調査地点

牛頸浄水場：原水，浄水，脱水ケーキ

海水淡水化センター：浸透海水，生産水，濃縮海水

(2) 調査回数

2 回/年。

高濁度時期（梅雨～夏期，活性炭注入時期）：1 回

低濁度時期（冬期，活性炭未注入時期）：1 回

(3) 調査項目

放射性セシウム：セシウム 134，セシウム 137

放射性ヨウ素：ヨウ素 131

2 調査結果

平成 26 年度は、7 月（高濁度時期）および 1 月（低濁度時期）に調査を実施した。調査結果は全て不検出であった。

	採水日	測定日	試料名	試料量 (g)	測定項目	測定結果 (Bq/kg)	検出下限値 (Bq/kg)
第 1 回目 高濁度時期	7月1日	7月1日	牛頸浄水場 原水	2000	ヨウ素131	不検出	0.72
					セシウム134	不検出	0.85
					セシウム137	不検出	0.75
					セシウム合計	不検出	-
	7月1日	7月1日	牛頸浄水場 浄水	2000	ヨウ素131	不検出	0.62
					セシウム134	不検出	0.79
					セシウム137	不検出	0.75
					セシウム合計	不検出	-
	7月1日	7月1日	牛頸浄水場 脱水ケーキ	230	ヨウ素131	不検出	4.0
					セシウム134	不検出	4.7
					セシウム137	不検出	4.3
					セシウム合計	不検出	-
	7月1日	7月1日	海水淡水化センター 浸透海水	2000	ヨウ素131	不検出	0.59
					セシウム134	不検出	0.68
					セシウム137	不検出	0.69
					セシウム合計	不検出	-
	7月1日	7月1日	海水淡水化センター 生産水	2000	ヨウ素131	不検出	0.67
					セシウム134	不検出	0.85
					セシウム137	不検出	0.75
					セシウム合計	不検出	-
	7月1日	7月1日	海水淡水化センター 濃縮海水	2000	ヨウ素131	不検出	0.79
					セシウム134	不検出	0.75
					セシウム137	不検出	0.92
					セシウム合計	不検出	-
第 2 回目 低濁度時期	1月6日	1月6日	牛頸浄水場 原水	2000	ヨウ素131	不検出	0.45
					セシウム134	不検出	0.73
					セシウム137	不検出	0.70
					セシウム合計	不検出	-
	1月6日	1月6日	牛頸浄水場 浄水	2000	ヨウ素131	不検出	0.59
					セシウム134	不検出	0.68
					セシウム137	不検出	0.66
					セシウム合計	不検出	-
	1月6日	1月6日	牛頸浄水場 脱水ケーキ	210	ヨウ素131	不検出	3.5
					セシウム134	不検出	3.4
					セシウム137	不検出	4.1
					セシウム合計	不検出	-
	1月6日	1月6日	海水淡水化センター 浸透海水	2000	ヨウ素131	不検出	0.57
					セシウム134	不検出	0.88
					セシウム137	不検出	0.60
					セシウム合計	不検出	-
	1月6日	1月6日	海水淡水化センター 生産水	2000	ヨウ素131	不検出	0.61
					セシウム134	不検出	0.64
					セシウム137	不検出	0.60
					セシウム合計	不検出	-
	1月6日	1月6日	海水淡水化センター 濃縮海水	2000	ヨウ素131	不検出	0.46
					セシウム134	不検出	0.64
					セシウム137	不検出	0.54
					セシウム合計	不検出	-

4. 研究発表会

福岡地区水道企業団内部の研究発表会において、以下3題の報告を行った。

発表会名： 第10回福岡地区水道企業団職員研究発表会
開催日時： 平成26年11月21日

○高塩基度PAC実機試験について

<要旨>

浄水処理の安定化、水質の向上を目的として、通常のPAC（塩基度50%）よりも塩基度の高い高塩基度PAC（塩基度70%）の導入を平成25年度から検討している。

平成26年度は、牛頸浄水場の2つの処理系統（1系及び2系、処理方式は同じ）のうち2系を用いて2日程度の実機試験を8月（高濁度時）と1月（低水温時）に行った。その結果、高pH領域（7.2程度）での凝集性、除濁性、有機物除去性、微粒子除去性などについて、通常のPACよりも優れた結果が得られた。

今後は、全系列を使い、期間を長くして実機試験を行い、効果の検証を行う予定である。

○ろ過池遮光ネットの設置効果の検証実験について

<要旨>

牛頸浄水場では、ろ過水の残塩濃度を一定に保つよう中塩の注入量を調整しているが、ろ過池が解放系で紫外線や水温上昇の影響を受けるため残塩濃度の変動が大きく、細かい調整が必要になっている。そこで、一部のろ過池に遮光ネットを設置し、遮光有無による残塩濃度やトリハロメタン濃度の変動を比較した。また、ろ過池の状態についても目視確認した。

その結果、遮光ありのろ過池は、遮光なしのろ過池に比べ、塩素濃度の低下が抑制され、トリハロメタンの生成量も少なかった。また遮光なしのろ過池では、壁面に藻類と思われる付着物が見られたのに対し、遮光ありのろ過池では、実験前の状態とほぼ変わらない、きれいな状態を保っていた。

このことから、ろ過池への遮光ネットの設置により、中塩の注入量の安定化が期待でき、塩素濃度の管理をより効率的に行えるとともに、トリハロメタンの生成や藻類発生を抑制し、水質の向上につながると考えられる。

今後は、2系ろ過池全てに設置し、効果を検証する予定である。

○受託検査のサービス向上について

<要旨>

受託業務は、構成団体からの水質検査の受託に加え、苦情、相談対応や次年度水質検査計画策定の助言などを行っている。近年、GLP認定機関の増加や消費税率の値上げなどにより、受託検査の契約更新は年々困難になってきているため、水質センター2係ではサービス向上の取組を多く行っている。

水質事故などの非常時は迅速に対応しており、原則翌日までに結果を提出している。また、過去数年分の統計データを管理し、容易かつ適切な情報提供ができるようにするため、データベースシステムを開発している。さらに、水質研修会、出前講座などにより構成団体の実情にあわせた、情報提供も行っている。

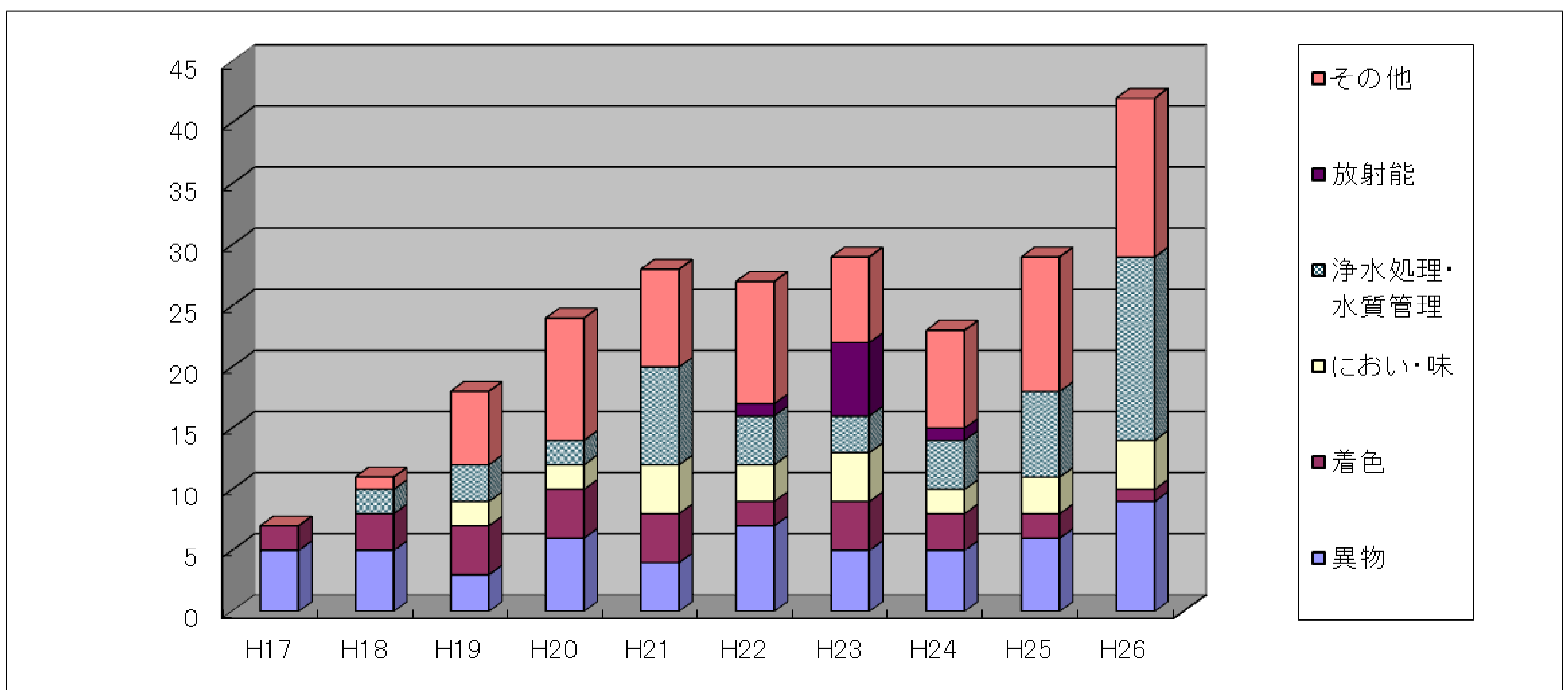
今後も構成団体の共同検査センターとして、緊急時の対応や情報提供に努めたい。

5. 構成団体からの主な相談及び調査結果等について

平成26年度相談件数42件(内訳:におい4件,異物9件,着色1件,浄水処理・水質管理15件,その他13件)中, 16件掲載

受付日	分類	構成団体からの相談内容	相談の回答または調査結果
4月21日	その他	飲食店から沸騰させると泡立つと言われた。原因を教えて欲しい。職員が現場で見た限り,異変は感じられなかった。	原因としては界面活性剤が考えられる。界面活性剤であれば健康被害の心配はない。容器への残存や,洗剤を変更した場合に違和感を感じることもあるかもしれない。また,井戸と水道水を併用している場合は井戸水の使用状況や洗剤使用状況を確認したほうがよい。
5月14日	その他	貯湯槽管理(レジオネラ対策)では,水温を60℃以上に保てなければ塩素にて殺菌することとある。高温時の残留塩素消失速度を知りたい。	高温時の残留塩素消失速度についての文献が見当たらないため,牛頸浄水における30℃保存試験の結果を参考として送付した。消失速度には水温以外に①水質・②配管材質・③開放or密閉等が影響を与えるため,実際には貯湯槽管理者が残留塩素を測定して確かめる必要がある。
5月14日	その他	管理会社より,「受水槽を持つマンションで,給水栓の残留塩素が0.05~0.1mg/lしかない」との相談を受けた。受水槽に入る前の残留塩素は0.2~0.3mg/lであった。給水栓の残留塩素を確保する方法はないか。給水地点は定期検査地点の手前となり,定期検査地点の残留塩素は0.3mg/l程度は確保している。年1回の受水槽清掃は実施している。	受水槽に入る水の残留塩素濃度を上げるしかない。その手前となる配水区域の残留塩素も当然上昇する。また,追塩装置も考えられる。使用量が少なく滞留時間が長くなっているのであれば,受水槽内の残留塩素濃度の減少を抑えるため受水槽内の水位を下げ滞留時間を短くする工夫も有効である。
5月14日	その他	県の水道整備室より,河川の白濁の通報を受けた。必要な検査を行いたい。	現場にて状況を確認したところ,白濁は確認できなかったが,わずかな発泡が見られた。揮発性有機化合物,非・陰イオン界面活性剤,臭気,電気伝導率,pH値の検査を実施した結果,支流にてわずかに非イオン界面活性剤を検出した。
5月16日	異物	水道メーター内部に付着した黒色の砂状物質の調査をしてほしい。	付着物はアルミニウム,ケイ素及び鉄を主成分とするものであり,色や物性及び成分などから粘土成分が推測された。浄水中に含まれるアルミニウム,鉄,マンガ,銅,カルシウムやリン等も検出された。
6月3日	その他	取水場の上流において魚の斃死がみられるとの情報を受けたので検査をして欲しい。	現場確認後,下記12項目について検査を実施。検査結果はすべて異常なし。 検査項目:pH値・DO・電気伝導率・臭気・魚毒性試験(1hr)・シアン・UV吸収・アンモニア態窒素・カドミウム・ヒ素・クロム・揮発性有機化合物
8月6日	異物	住民宅風呂場にて,黒い異物が出たため,水質検査を行いたい。	理化学A・細菌の検査を実施した結果,異常なし。
8月12日	異物	8月6日受付の住民から異物が取れたと連絡があったため,調査して欲しい。	異物は黒色を呈し浮遊していた。外観,物性及び酸に溶解しないことから有機物質が考えられたが,原因の特定には至らなかった。
8月18日	浄水処理・水質管理	H27水質検査計画の案ができたので確認して欲しい。	概ね問題ないと思うが,原水の臭気検査が少なくなっていた。事故を未然に防ぐためにも原水で定期的に臭気をモニタリングするのが重要である。また,井戸水におけるクリプトスポリジウム等の検査はリスクレベルに応じた検査が必要である。

8月20日	着色	市民から鍋が黒くなると、相談あり。以前井戸水を使用していたときは発生したことはない。	複数の鍋で発生し、すべてアルミ鍋のようである。黒変現象はアルミと水が反応して水酸化アルミとなって鍋表面に付着し、更にこの水酸化アルミに水中の鉄分やカルシウム等のミネラル分が吸着して起こる。ミネラル分が多い水を沸かししたり、殻にカルシウムが含まれる卵や、こんにやくや中華麺などゆで汁がアルカリ性に傾きやすい食品をゆでる等された場合に、より起こりやすい。また、新品のアルミ鍋にも起こりやすく、これは、アルミ素地の表面が空気に触れてできる「酸化皮膜」がまだ不完全なためである。アルマイト加工をした製品は、アルミ素地のものよりも起きにくいですが、長時間水を継ぎ足しながら使用したり、酸性またはアルカリ性の強い食品を調理した場合に、アルマイト加工が損傷を受け、アルミ素地の商品と同じく黒変現象が発生することがある。なお、黒変による人体への影響を心配する必要はない。
10月21日	その他	浴槽壁がヌルヌルするとの苦情を受けている。原因をおしえて欲しい。また、新築に起こりやすいと聞いたが本当か。	原因としては生物膜(湯垢)が考えられ、ピンク色の場合は、れい菌(細菌の一種)の可能性が高い。新築の浴槽は無菌に近く、生物の競合等が少ないために、単一の生物が増えやすい傾向にある。
10月30日	浄水処理・水質管理	給水栓の水質検査計画で削減できるところ、または不足しているところがあれば助言して欲しい。	過去数年分の給水栓データ(基準値の1/5値, 1/10値等の検出状況)から、検査計画の変更案を作成した。計画見直しになりコスト削減となる。
1月16日	におい	市民から水道水の異臭味について相談を受けている。職員が現場で飲んでみたが、異常は感知されなかった。念のため検査してもらえないか。	持込まれた検体については、味・臭気、カビ臭、揮発性有機化合物の検査を実施し、すべて異常がなかった。
1月20日	浄水処理・水質管理	配水池の耐震化に伴い、内部を再塗装した。使用開始前に水質検査を実施したいが、検査すべき項目をおしえて欲しい。	水道法における改造に該当する場合は、全項目検査を行う必要がある。改造に該当しない場合は、揮発性有機化合物や味・臭気検査等を行えばよい。揮発性有機化合物、味及び臭気検査の結果、トルエン0.017mg/L, キシレン0.004mg/Lが検出された。
2月16日	浄水処理・水質管理	給水栓にてかび臭の検査を毎月実施しているが、回数を減じたい。	水道法によるとカビ臭については月1回検査が基本であるが、水源等の周囲の状況から判断して明らかにカビ臭物質を産生する生物の発生が少ないと判断できる場合は検査頻度を減じることができる。表流水を原水としているため、検査頻度を減じる理由はつきにくいのではないかと。
2月18日	浄水処理・水質管理	原水の水質検査計画について削減したいと思うが、助言をいただきたい。	原水の検査については法令で水道水ほど明確に規定されていないが、一般的には水質が最も悪化する月に原水全項目を行い、必要に応じて農薬・カビ臭等を実施している事業者が多い。また、対策指針でクリプトスポリジウム等及び指標菌については回数が決まっているので、規定に従う必要がある。



6. 下笠・松原ダム調査結果

下笠ダムおよび松原ダムは、福岡地区水道企業団が水利権を取得しているダムではないが、筑後川水系の最上流域に位置し、当企業団が取水する筑後川本川への影響も大きいものと考えられる。平成26年1月から12月までの下笠・松原ダムの合計貯水状況を下図に示す。

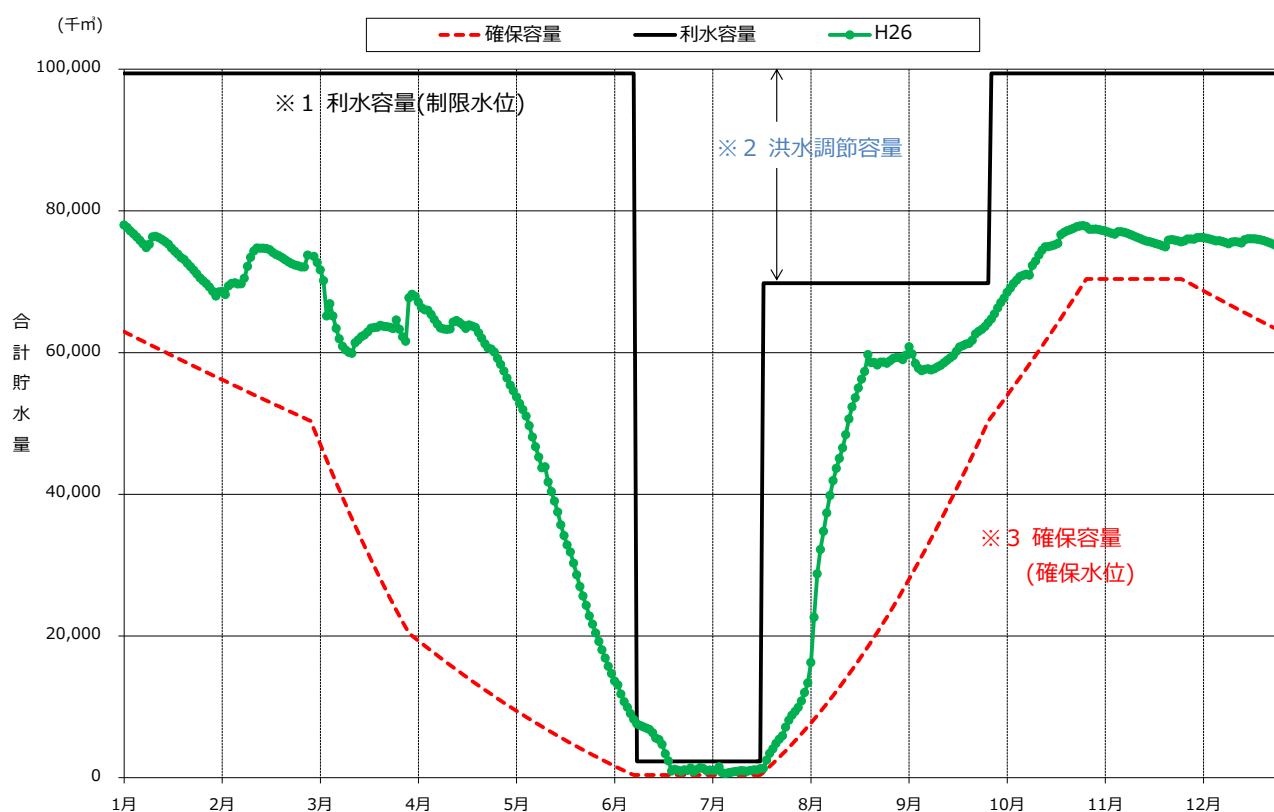


図 下笠・松原ダム 合計貯水状況

梅雨時期に備えてダム水の河川放流が実施される。加えて、春先から水温上昇に伴い生物挙動が大きく変化することで、筑後川本川の水質が大きく変化することが予測される。そこで、平成26年度から採水地点、回数および項目を見直し、調査を実施した。

- ※1 水利容量：ダム等において、水道水、河川維持用水等の利用水を貯める容量。
- ※2 洪水調節容量：洪水発生時に、下流のピーク流量を低減させるために貯留できる容量。
- ※3 確保水位：複数の水利目的を持つダムにおいて、特にある目的に支障を与えないために確保すると定められている水位。筑後川水系では下笠・松原ダムにおいて設定されている。確保水位によって確保される容量を「確保容量」という。

7. 浄水薬品試験結果

※評価項目試験は「水道用薬品の評価試験方法 JWVA Z 109:2010」による

ポリ塩化アルミニウム(牛頸浄水場)

品質項目	単位	品質基準	採取年月日			
			H26.4.1	H26.7.1	H26.9.17	H27.1.6
外観		無色～黄味がかかった 薄い褐色の透明な液体	無色透明な液体	無色透明な液体	無色透明な液体	無色透明な液体
酸化アルミニウム	%	10.0～11.0	10.5	10.9	10.9	10.5

※品質項目試験は「水道用ポリ塩化アルミニウム JWVA K 154:2005」による

水酸化ナトリウム25%(牛頸浄水場)

品質項目	単位	品質基準	採取年月日			
			H26.4.8	H26.7.1	H26.10.7	H27.1.14
外観		無色又はわずかに着色 した透明な液体	無色透明な液体	無色透明な液体	無色透明な液体	無色透明な液体
水酸化ナトリウム	%	25以上	25.2	25.0	25.3	25.7

評価項目	単位	評価基準値	採取年月日			
			H26.4.8	H26.7.1	H26.10.7	H27.1.14
カドミウム及びその化合物	mg/L	0.0003	<0.00003	<0.00003	<0.00003	<0.00003
水銀及びその化合物	mg/L	0.00005	<0.000005	<0.000005	<0.000005	<0.000005
セレン及びその化合物	mg/L	0.001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001
鉛及びその化合物	mg/L	0.001	<0.0001	<0.0001	0.0002	<0.0001
ヒ素及びその化合物	mg/L	0.001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001
六価クロム化合物	mg/L	0.005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
ニッケル及びその化合物	mg/L	0.001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001
アンチモン及びその化合物	mg/L	0.0015	<0.00015	<0.00015	<0.00015	<0.00015

※品質項目試験は「水道用水酸化ナトリウム JWVA K 122:2005」による

濃硫酸95%(牛頸浄水場)

品質項目	単位	品質基準	採取年月日	
			H26.4.10	H26.10.3
硫酸分(H ₂ SO ₄)	%	95以上	95.6	95.4

評価項目	単位	評価基準値	採取年月日	
			H26.4.10	H26.10.3
カドミウム及びその化合物	mg/L	0.0003	<0.00003	<0.00003
水銀及びその化合物	mg/L	0.00005	<0.000005	<0.000005
セレン及びその化合物	mg/L	0.001	<0.0001	<0.0001
鉛及びその化合物	mg/L	0.001	<0.0001	<0.0001
ヒ素及びその化合物	mg/L	0.001	<0.0001	<0.0001
六価クロム化合物	mg/L	0.005	<0.0005	<0.0005
鉄及びその化合物	mg/L	0.03	<0.003	<0.003

※品質項目試験は「水道用濃硫酸 JWVA K 134:2005」による

次亜塩素酸ナトリウム(牛頸浄水場)

品質項目	単位	品質基準	採取年月日			
			H26.4.1	H26.7.1	H26.10.3	H27.1.6
有効塩素	%	12.0以上	13.3	13.4	12.2	12.4
外観		淡黄色の透明な液体	淡黄色の透明な液体	淡黄色の透明な液体	淡黄色の透明な液体	淡黄色の透明な液体

評価項目	単位	評価基準値	採取年月日			
			H26.4.1	H26.7.1	H26.10.3	H27.1.6
カドミウム及びその化合物	mg/L	0.0003	<0.00003	<0.00003	<0.00003	<0.00003
水銀及びその化合物	mg/L	0.00005	<0.000005	<0.000005	<0.000005	<0.000005
セレン及びその化合物	mg/L	0.001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001
鉛及びその化合物	mg/L	0.001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001
ヒ素及びその化合物	mg/L	0.001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001
六価クロム化合物	mg/L	0.005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
臭素酸	mg/L	0.005	0.0015	0.0019	0.0022	0.0016
塩素酸及びその化合物	mg/L	0.4	0.09	0.10	0.06	0.05

※品質項目試験は「水道用次亜塩素酸ナトリウム JWWA K 120:2008」による

粉末活性炭(牛頸浄水場)

品質項目	単位	品質基準	採取年月日			
			H26.5.15	H26.8.8	H26.10.14	H27.1.15
メチレンブルー脱色力	mL/g	150以上	192	156	202	160
乾燥減量	%	50以下	47.6	47.9	45.7	47.1

評価項目	単位	評価基準値	採取年月日			
			H26.5.15	H26.8.8	H26.10.14	H27.1.15
カドミウム及びその化合物	mg/L	0.0003	-	<0.00003	<0.00003	-
水銀及びその化合物	mg/L	0.00005	-	<0.000005	<0.000005	-
セレン及びその化合物	mg/L	0.001	-	<0.0001	<0.0001	-
鉛及びその化合物	mg/L	0.001	-	<0.0001	<0.0001	-
ヒ素及びその化合物	mg/L	0.001	-	<0.0001	<0.0001	-
六価クロム化合物	mg/L	0.005	-	<0.0005	<0.0005	-
亜鉛及びその化合物	mg/L	0.1	-	<0.01	<0.01	-
銅及びその化合物	mg/L	0.1	-	<0.01	<0.01	-
マンガン及びその化合物	mg/L	0.005	-	<0.0005	<0.0005	-
ニッケル及びその化合物	mg/L	0.001	-	<0.0001	<0.0001	-
アンチモン及びその化合物	mg/L	0.0015	-	<0.00015	<0.00015	-

※品質項目試験は「水道用粉末活性炭 JWWA K 113:2005」による

水酸化ナトリウム20%(海水淡水化センター)

品質項目	単位	品質基準	採取年月日	
			H26.4.25	H26.10.23
外観		無色又はわずかに着色した透明な液体	無色透明な液体	無色透明な液体
水酸化ナトリウム	%	20以上	20.4	20.6

評価項目	単位	評価基準値	採取年月日	
			H26.4.25	H26.10.23
カドミウム及びその化合物	mg/L	0.0003	<0.00003	<0.00003
水銀及びその化合物	mg/L	0.00005	<0.000005	<0.000005
セレン及びその化合物	mg/L	0.001	<0.0001	<0.0001
鉛及びその化合物	mg/L	0.001	<0.0001	<0.0001
ヒ素及びその化合物	mg/L	0.001	<0.0001	<0.0001
六価クロム化合物	mg/L	0.005	<0.0005	<0.0005
ニッケル及びその化合物	mg/L	0.001	<0.0001	<0.0001
アンチモン及びその化合物	mg/L	0.0015	<0.00015	<0.00015

※品質項目試験は「水道用水酸化ナトリウム JWWA K 122:2005」による

濃硫酸98%(海水淡水化センター)

品質項目	単位	品質基準	採取年月日	
			H26.4.17	H26.10.24
硫酸分(H ₂ SO ₄)	%	98以上	98.3	98.1

評価項目	単位	評価基準値	採取年月日	
			H26.4.17	H26.10.24
カドミウム及びその化合物	mg/L	0.0003	<0.00003	<0.00003
水銀及びその化合物	mg/L	0.00005	<0.000005	<0.000005
セレン及びその化合物	mg/L	0.001	<0.0001	<0.0001
鉛及びその化合物	mg/L	0.001	<0.0001	<0.0001
ヒ素及びその化合物	mg/L	0.001	<0.0001	<0.0001
六価クロム化合物	mg/L	0.005	<0.0005	<0.0005
鉄及びその化合物	mg/L	0.03	<0.003	<0.003

※品質項目試験は「水道用濃硫酸 JWWA K 134:2005」による

次亜塩素酸ナトリウム(海水淡水化センター)

品質項目	単位	品質基準	採取年月日	
			H26.4.2	H26.10.7
有効塩素	%	12.0以上	13.2	13.3
外観		淡黄色の透明な液体	淡黄色の透明な液体	淡黄色の透明な液体
密度(比重)(20℃)		1.16以下	1.155	1.155
遊離アルカリ	%	2以下	0.62	0.50

評価項目	単位	評価基準値	採取年月日	
			H26.4.2	H26.10.7
カドミウム及びその化合物	mg/L	0.0003	<0.00003	<0.00003
水銀及びその化合物	mg/L	0.00005	<0.000005	<0.000005
セレン及びその化合物	mg/L	0.001	<0.0001	<0.0001
鉛及びその化合物	mg/L	0.001	<0.0001	<0.0001
ヒ素及びその化合物	mg/L	0.001	<0.0001	<0.0001
六価クロム化合物	mg/L	0.005	<0.0005	<0.0005
臭素酸	mg/L	0.005	0.0005	0.0015
塩素酸及びその化合物	mg/L	0.4	<0.04	<0.04

※品質項目試験は「水道用次亜塩素酸ナトリウム JWVA K 120:2008」による

水酸化カルシウム(海水淡水化センター)

品質項目	単位	品質基準	採取年月日	
			H26.5.30	H26.11.25
外観		白色の粉末	白色の粉末	白色の粉末
酸化カルシウム(CaO)	%	72以上	72.5	72.5

評価項目	単位	評価基準値	採取年月日	
			H26.5.30	H26.11.25
カドミウム及びその化合物	mg/L	0.0003	<0.00003	<0.00003
水銀及びその化合物	mg/L	0.00005	<0.000005	<0.000005
セレン及びその化合物	mg/L	0.001	<0.0001	<0.0001
鉛及びその化合物	mg/L	0.001	<0.0001	<0.0001
ヒ素及びその化合物	mg/L	0.001	<0.0001	<0.0001
六価クロム化合物	mg/L	0.005	<0.0005	<0.0005

※品質項目試験は「水道用水酸化カルシウム JWVA K 107:2005」による