

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 . 研究会等発表
- 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・松原ダム関係水質試験結果
- 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。年度間際の改正であったため標準品が市販されておらず入手困難であったこと、一部農薬において目標値が未設定または検査法が示されていないことなどから、当センターでは除外農薬を除く従来どおりの項目で検査を実施し、追加農薬については検討中とした。

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 1 回目：83 項目
月 2 回目：79 項目
(GC/MS 及び LC/MS による一斉分析)
- ・非灌漑期 月 1 回：83 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 25 年度の原水における農薬類の検出状況は次のとおりである。

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 2 日の 0.07 で、昨年度の最高値 0.05 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。

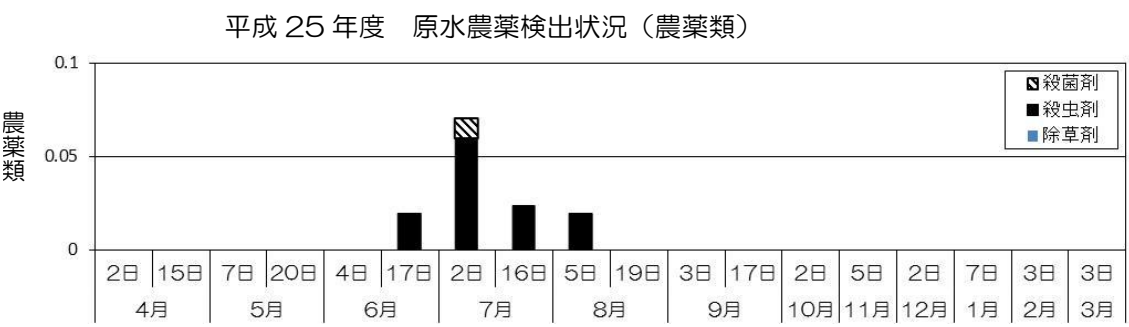


表 1 農薬類の内訳

		除草剤	殺虫剤	殺菌剤
4月	2日	<0.01	<0.01	<0.01
	15日	<0.01	<0.01	<0.01
5月	7日	<0.01	<0.01	<0.01
	20日	<0.01	<0.01	<0.01
6月	4日	<0.01	<0.01	<0.01
	17日	<0.01	0.02	<0.01
7月	2日	0.01	0.06	<0.01
	16日	<0.01	0.02	<0.01
8月	5日	<0.01	0.02	<0.01
	19日	<0.01	<0.01	<0.01
9月	3日	<0.01	<0.01	<0.01
	17日	<0.01	<0.01	<0.01
10月	2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、10 月まで検出された。例年 9 月以降に農薬は検出されておらず、気候の変動などで農薬の使用状況に変化があったものと推察された。

除草剤は検出される農薬の種類・頻度が多く、中でも比較的ブロモブチド、プレチラクロール、ベンタゾンの検出頻度が高かった。殺虫剤についてはフィプロニル、ブプロフェジンが検出された。殺菌剤については、イソプロチオランの検出頻度が高かった。

※ 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。

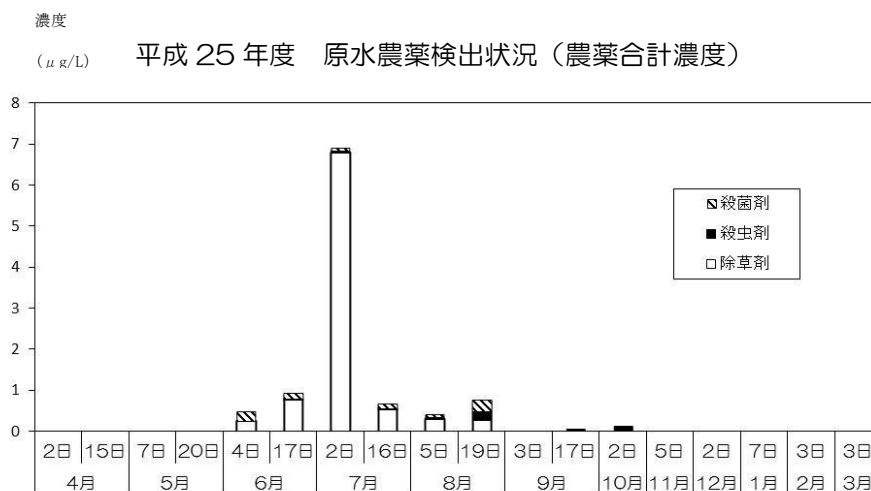


表 2 平成 25 年度農薬検出濃度 ($\mu\text{g/L}$)

		除草剤	殺虫剤	殺菌剤
4月	2日	不検出	不検出	不検出
	15日	不検出	不検出	不検出
5月	7日	不検出	不検出	不検出
	20日	不検出	不検出	不検出
6月	4日	プレチラクロール 0.06 ブロモブチド 0.19	不検出	イソプロチオラン 0.18 ヒメノミル 0.06
	17日	ダニミル 0.17	フィプロニル 0.01	イソプロチオラン 0.10 ヒメノミル 0.05
		プレチラクロール 0.08		
		ブロモブチド 0.46		
		メフェナセツト 0.06		
7月	2日	カネンストロール 0.06	フィプロニル 0.03	イソプロチオラン 0.06
		ジメタメトリン 0.07		
		ダニミル 1.9		
		チオハニカルブ 0.12		
		プレチラクロール 0.70		
		ブロモブチド 3.7		
		ヒメノミル 0.08		
		メフェナセツト 0.21		
7月	16日	ダニミル 0.14	フィプロニル 0.01	ヒメノミル 0.13
		ブロモブチド 0.17		
		ヒメノミル 0.23		
8月	5日	ヒメノミル 0.31	フィプロニル 0.01	ヒメノミル 0.08
	19日	ヒメノミル 0.29	ブプロフェジン 0.19	イソプロチオラン 0.19 トリシクロザン 0.10
9月	3日	不検出	不検出	不検出
	17日	不検出	ブプロフェジン 0.06	不検出
10月	2日	不検出	フィプロニル 0.07	不検出
			ブプロフェジン 0.06	

3 経年変化

過去 10 年間の検出農薬の合計濃度の平均値及び最高値を次に示す。

除草剤は、合計濃度の平均値及び最高値ともに昨年度より増加し、過去 10 年の平均より高かった。

殺虫剤及び殺菌剤は昨年度と同様の検出状況であった。

また、過去 10 年間の経年変化では殺虫剤はほぼ横ばい、殺菌剤が減少傾向であった。

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
H16	0.16	0.07	0.22	0.45
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	0.1	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	1.15

農薬が検出された 6～10 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
H16	1.37	0.42	0.9	2.69
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	7.28

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

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 25 年度も月 1 回の調査を実施した。

<平成 25 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 25 年 10 月 23 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）

2. ダイオキシン類の測定結果

ダイオキシン類は、平成 16 年 1 月 22 日付通知（健水発第 0122002 号）により要検討項目に分類され、その目標値は 1pg-TEQ/L （暫定）以下に設定された。

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 1 月 8 日
牛 頸 浄 水 場 浄 水 平成 26 年 1 月 6 日～7 日
海水淡水化センター 生産水 平成 26 年 1 月 14 日～15 日

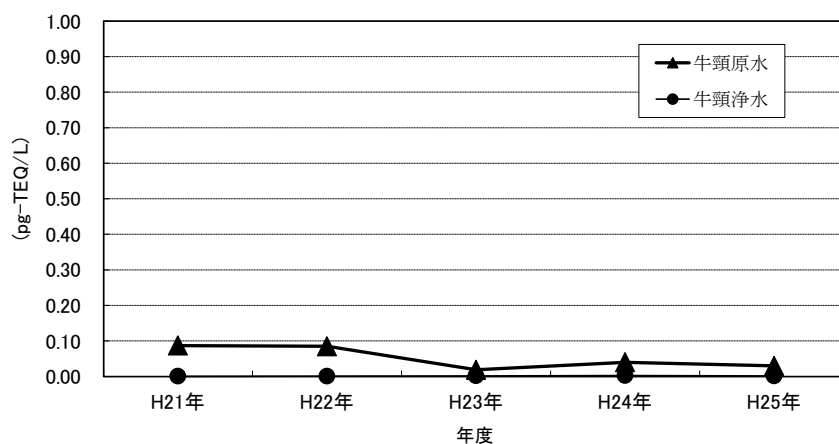
(2) ダイオキシン類の検査結果

(単位： pg-TEQ/L)

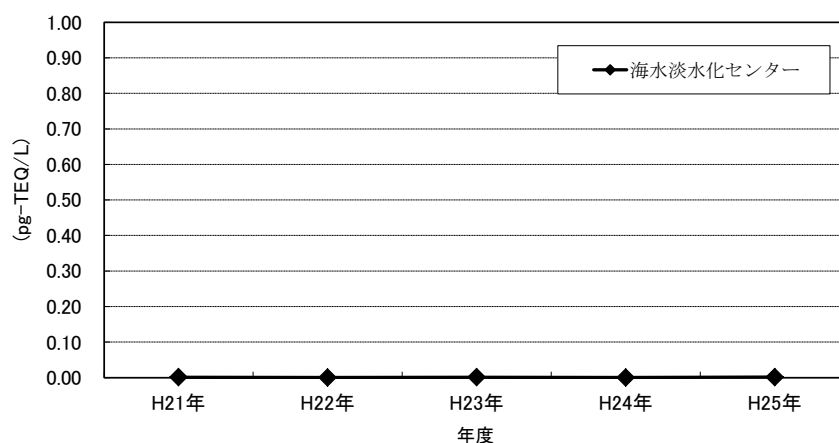
項 目	牛頸浄水場 原水	牛頸浄水場 浄水	海水淡水化センター 生産水
ダイオキシン類	0.030	0.0014	0.0016

今回の検査結果は過去の結果（下図参照）も含め、全て目標値以下であった。

ダイオキシン類の経年変化（牛頸浄水場）



ダイオキシン類の経年変化（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 25 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2日	7月2日	牛頸浄水場 原水	2000	ヨウ素131	不検出	0.58
					セシウム134	不検出	0.88
					セシウム137	不検出	0.61
					セシウム合計	不検出	-
	7月2日	7月2日	牛頸浄水場 浄水	2000	ヨウ素131	不検出	0.61
					セシウム134	不検出	0.73
					セシウム137	不検出	0.61
					セシウム合計	不検出	-
	7月2日	7月2日	牛頸浄水場 脱水ケーキ	183	ヨウ素131	不検出	4.8
					セシウム134	不検出	4.8
					セシウム137	不検出	4.9
					セシウム合計	不検出	-
	7月2日	7月2日	海水淡水化センター 浸透海水	2000	ヨウ素131	不検出	0.52
					セシウム134	不検出	0.46
					セシウム137	不検出	0.86
					セシウム合計	不検出	-
	7月2日	7月2日	海水淡水化センター 生産水	2000	ヨウ素131	不検出	0.59
					セシウム134	不検出	0.69
					セシウム137	不検出	0.70
					セシウム合計	不検出	-
	7月2日	7月2日	海水淡水化センター 濃縮海水	2000	ヨウ素131	不検出	0.50
					セシウム134	不検出	0.69
					セシウム137	不検出	0.68
					セシウム合計	不検出	-
第 2 回目 低濁度時期	1月7日	1月7日	牛頸浄水場 原水	2000	ヨウ素131	不検出	0.48
					セシウム134	不検出	0.57
					セシウム137	不検出	0.84
					セシウム合計	不検出	-
	1月7日	1月7日	牛頸浄水場 浄水	2000	ヨウ素131	不検出	0.56
					セシウム134	不検出	0.65
					セシウム137	不検出	0.74
					セシウム合計	不検出	-
	1月7日	1月7日	牛頸浄水場 脱水ケーキ	190	ヨウ素131	不検出	4.5
					セシウム134	不検出	5.6
					セシウム137	不検出	5.0
					セシウム合計	不検出	-
	1月7日	1月7日	海水淡水化センター 浸透海水	2000	ヨウ素131	不検出	0.41
					セシウム134	不検出	0.74
					セシウム137	不検出	0.46
					セシウム合計	不検出	-
	1月7日	1月7日	海水淡水化センター 生産水	2000	ヨウ素131	不検出	0.62
					セシウム134	不検出	0.72
					セシウム137	不検出	0.92
					セシウム合計	不検出	-
	1月7日	1月7日	海水淡水化センター 濃縮海水	2000	ヨウ素131	不検出	0.45
					セシウム134	不検出	0.65
					セシウム137	不検出	0.85
					セシウム合計	不検出	-

4. 研究会等発表

○ 筑後川高濁度原水の影響（事例報告）

－送水先（配水池）における残留塩素低下の要因と対策－

（p172～p175）

発表会名： 平成25年度（第16回）九州ブロック技術研究発表会

主催： 独立行政法人 水資源機構筑後川局

開催日時： 平成25年9月13日

開催場所： 久留米リサーチ・パーク

筑後川高濁度原水の影響（事例報告）

ー送水先（配水池）における残留塩素低下の要因と対策ー

○木下 あさみ¹・今村 悠佑¹・廣田 敏郎¹・木内 佳伸¹

概要：平成 24 年 7 月、筑後川流域では、一ヶ月に 2 度の記録的な集中豪雨（1 時間最大 80mm 以上）に見舞われた。河川濁度はいずれも最大 1000 度を超え牛頸浄水場の原水濁度は最大 550 度と 850 度で高濁度原水の浄水処理を行った。その後、7 月末頃より遠方の水道用水送水先で残留塩素濃度が通常より低下する事象が発生した（目標 0.4mg/L 以上が 0.3mg/L 未満）。

調査の結果、高濁度原水の流入により沈でん池スラッジ等の処理が滞り嫌気化がすすみ返送水中のアンモニア態窒素等の濃度が上昇（0.36mg/L）したことが原因と考えられた。そこで以下の対策等を実施した。

- ① 浄水処理対策として前塩素注入によるアンモニア態窒素等の中和
 - ② 沈でん池に残存するスラッジを産業廃棄物として早急に排出
 - ③ スラッジ処理の強化として加圧脱水機の運転時間を延長
- これらの改善策により約一週間で残留塩素濃度は改善された。

キーワード：筑後川、高濁度原水、浄水処理、残留塩素、アンモニア態窒素

1. はじめに

当企業団・牛頸浄水場は、筑後川を水源とする浄水場で福岡都市圏へ水道用水を供給している。平成 24 年 7 月 3 日及び 7 月 13～14 日は、梅雨前線の活発な活動により九州北部地方では記録的な降雨に見舞われ筑後川の河川流量が急激に増加し、高濁度の原水を短期間に 2 度も浄水処理することとなった。特に、7 月中旬の豪雨は、筑後川上流域において大規模な土砂災害が発生しており河川濁度は、過去経験ないものであった。その後、7 月末に浄水出口の残留塩素濃度には大きな変化はなかったが浄水場から遠方の送水先で残留塩素濃度が通常より低下する現象がみられた。については、その原因と対応について報告する。

2. 気象状況及び筑後川流況

(1) 気象状況（集中豪雨状況）

筑後川上流の日田市における 7 月の豪雨の状況は、以下の通りである。

- ①7 月 3 日 日間降水量：168.5mm
午前 6 時～10 時（4 時間）162mm
（1 時間最大 80.5mm, 7/3, 8:03）
- ②7 月 13～14 日 24 時間降水量：309.5mm
（1 時間最大 85mm, 7/14, 7:16）
（観測史上最高雨量：九州北部豪雨）

(2) 河川及び原水濁度の状況

今回の河川流量及び濁度の状況は、次のとおりであった。

①7 月 3 日

- ・瀬の下流量：日平均 2,204m³/s
- ・取水口濁度：最大 1,160 度（7/3,14:50）
- ・浄水場の原水濁度：最大 550 度（7/3,21:20）
（濁度 300 度以上が約 6 時間継続）

②7 月 14 日

- ・瀬の下流量：日平均 4,629m³/s
- ・取水口濁度：最大 1,530 度（7/14,12:30）
- ・浄水場の原水濁度：最大 850 度（7/14,19:30）
（濁度 300 度以上が約 11 時間継続）

※ 瀬の下流量：取水地点から約 2km 下流

浄水場の原水濁度は、平常時概ね 30 度未満で平成 18～24 年度の 7 年間に時間平均濁度 300 度以上は 4 回発生し、その継続時間は、4～12 時間程度であった。今回、2 度の集中豪雨により流域の土砂が流出し高濁度の原水の浄水処理を行うことになった。

3. 浄水処理及び沈でん物（スラッジ）処理について

浄水及び沈でん物（スラッジ）処理フローを図 1 に示す。

(1) 浄水処理の流れ

いわゆる急速ろ過方式の浄水処理で原水中の濁質を凝集剤（PAC）により凝集分離し、さらにろ過により凝集物を除去した後、塩素による消毒を行い浄水としている。

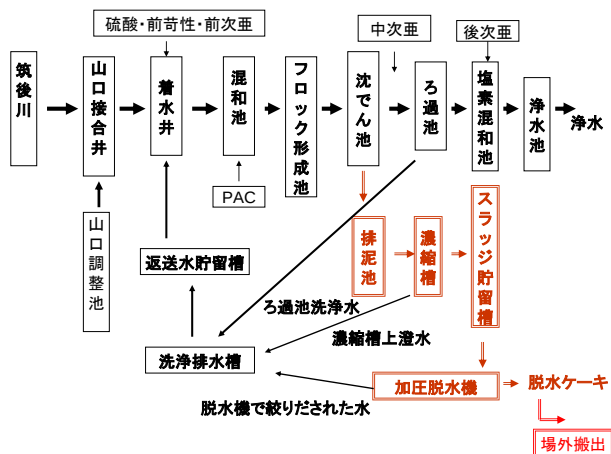


図1 浄水及び沈でん物処理フロー

(2) 沈でん物（スラッジ）処理の流れ

浄水場では、浄水処理により発生する沈でん物等のスラッジを処理する際に分離される上澄水等は、洗浄排水槽でろ過池洗浄排水や水質計器用水等と希釈混合され返送水貯留槽を経て着水井に原水として有効利用のため返送される（以下、返送水という）。原水への返送水量は、2.5～5.0%程度である。

スラッジ処理の各施設の機能は、以下の通りである。

- ・排泥池：沈でん池より引き抜いたスラッジを一時貯留する施設
- ・濃縮槽：排泥池より揚泥したスラッジを自然沈降により濃縮スラッジと上澄水に分離する施設
- ・スラッジ貯留槽：濃縮槽より引き抜かれた濃縮スラッジの一時貯留施設
- ・加圧脱水機：濃縮スラッジを加圧脱水し固形（脱水ケーキ）化する設備
（脱水ケーキは、園芸用土等へ有効利用される。）

4. 送水先残留塩素濃度低下状況

(1) 7月下旬の残留塩素の状況

7月下旬の浄水池及び下原配水池入口（牛頸浄水単独の最遠方送水先送水時間約32時間）の残留塩素濃度と浄水水質について表1に示した。

表1 浄水池及び下原配水池入口の残留塩素濃度

月日	浄水池			下原配水池入口 残留塩素(mg/L)
	水温(度)	UV吸収	残留塩素(mg/L)	
7月25日	25.3	0.033	0.69	0.40
7月26日	25.6	0.026	0.65	0.37
7月27日	25.9	0.025	0.72	0.36
7月30日	26.2	0.026	0.72	0.27
7月31日	26.4	0.028	0.75	0.25
8月1日	26.6	0.027	0.74	0.25
8月2日	26.8	0.029	0.73	0.27

7月14日以後の7月19日から8月2日の期間は、福岡導水可とう管工事により山口調整池から取水（8月2日夕方より河川へ取水切替）しており原水である調整池の水質に特段の問題はなく、浄水水質において

も有機物濃度の指標であるUV吸収値（E260 50mmセル）は、0.025～0.034（通常0.040～0.050）と低く水温も高くはない状況であった。

しかし、下原配水池入口の残留塩素濃度が、30日より0.3mg/L未満となった。この時期通常、0.4mg/L以上を目標としており27日より浄水池の残留塩素を強化したと思うような改善が得られなかった。

(2) 送水時間による残留塩素濃度の状況

残留塩素低下が改善されないことから8月3日、送水時間による残留塩素低下の状況調査を行った。結果を図2に示した。

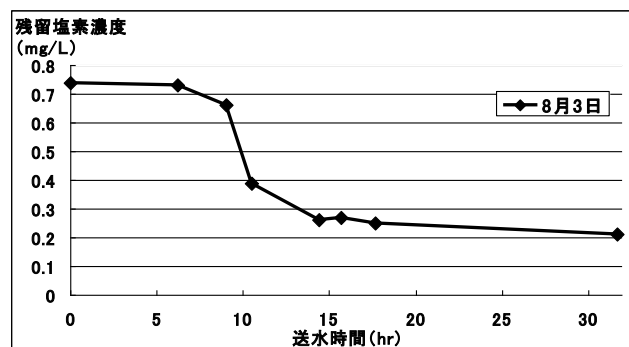


図2 送水時間と残留塩素濃度の推移

残留塩素0.74mg/Lで送水開始された水道用水は、送水後6時間から徐々に低下し始め9時間から10時間にかけて急に低下し14時間で0.3mg/L未満となった。その後の低下はゆるやかで当企業団の管理目標値（0.2mg/L）は確保していた。

なお、この状況については速やかに関係事業者へ情報提供し必要に応じ追加の塩素注入等の対応をはかることとなった。

5. 送水先残留塩素低下の原因について(調査)

(1) 残留塩素低下の原因（推定）

塩素は、水道水の安全確保を目的に注入されるが水中の還元性物質、有機物、日光、接触する機材等により消費される。

還元性物質は、亜硝酸態窒素、アンモニア態窒素、有機態窒素などで河川等の原水に含まれており通常は、浄水処理において塩素により酸化分解される。反応は、亜硝酸態窒素、アンモニア態窒素、有機態窒素及び有機物との反応となる。

還元性物質の中で有機態窒素は塩素との反応に時間を要することから図2に示した送水9時間から14時間にかけて残留塩素が低下した原因ではないかと推察された。

(2) 返送水のアンモニア態窒素濃度

原水に混入する可能性としては、返送水が最も可能性が高い。原因として有機態窒素と推定したが、この物質測定は、煩雑で時間を要することから測定が簡便

なアンモニア態窒素を測定し指標とした(還元性物質として同様に存在)。8月3日の測定では0.36mg/L検出された。その翌日には、0.02mg/Lであった。アンモニア態窒素濃度は各スラッジ処理施設からの返送のタイミング等により増減していることが判明した。なお、通常は、0.05mg/L未満である。

(3) 沈でん物(スラッジ)処理行程の調査

返送水のアンモニア態窒素が高いことから各スラッジ処理施設の処理水の測定を行った。結果を表2に示す。

表2 沈でん物(スラッジ)処理施設処理水のアンモニア態窒素

調査地点	月日	アンモニア態窒素
1系沈でん池スラッジ	8月7日	6mg/L
2系沈でん池スラッジ	8月6日	13.4mg/L
排泥池スラッジ	8月6日	8.5mg/L
1系濃縮槽上澄水	8月4日	1.7mg/L
2系濃縮槽上澄水	8月4日	2.3mg/L
脱水機絞り水	8月6日	4.7mg/L

沈でん池スラッジ及び排泥池スラッジから高い濃度のアンモニア態窒素が検出された。それぞれのスラッジとも黒く粘度が高く、ドブ臭を感じた。このことから沈でん池底部にかなりの量のスラッジが堆積残存し嫌気化が進行しているものと予想された。

6. 浄水場への流入濁質量と脱水処理

今後の対応を検討するにあたり高濁度原水に伴う流入濁質量(固形物質量)と脱水処理状況を調査した。

(1) 流入濁質量(固形物質量)の試算

河川濁度の高かった7月中旬の事例について試算した。高濁度原水の流入が見られた7月12日午後から15日午前までの原水(着水井)濁度の推移を図3に示した。

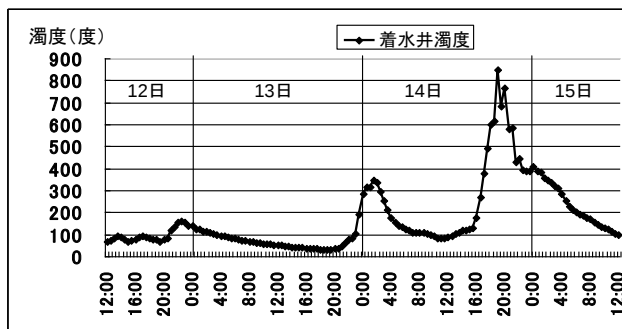


図3 原水(着水井)濁度の推移

800度を超える高濁度原水が着水井に14日19時頃到着し、沈でん池には、急速に沈でん物(スラッジ)が堆積したと考える。原水濁度の数値を用い、固形物質量を試算した。結果を表3に示す。

* 計算式(水道施設設計指針参照)

$$S=Q \times (T \times E1 + C \times E2 \times \alpha + R) \times 10^{-6}$$

S: 沈でん物固形物質量(ton/日)

Q: 処理量(m³/日) T: 原水濁度(度)

E1: SS換算係数(1.36) C: PAC注入率(mg/L)

E2: 水酸化アルミニウムと酸化アルミニウムの比(1.53)

α: 係数(0.1)

R: 活性炭注入率(mg/L)

表3 沈でん池スラッジの固形物質量(試算)

月日	固形物質量(ton/日)	月日	固形物質量(ton/日)
7月12日	17.7	7月15日	35.7
7月13日	19.6	7月16日	12.6
7月14日	59.6	7月17日	13.6
合計			158.7ton

7月12~17日間の試算合計は、158.7tonとなり、特に14日(59.6ton)、15日(35.7ton)は、前後の日に比べ多量の固形物(濁質)が流入した結果となった。

(2) 加圧脱水機による脱水処理固形物質量

次に加圧脱水機による1日の脱水処理固形物質量を「業務日報」から算出した。7月12~30日の平均処理量は、16.5ton/日であった。しかし、運転騒音による周辺住民への配慮から休日は稼動していないことから期間平均処理量は10.4ton/日となった。

表3の沈でん池スラッジの固形物質量の試算結果と比較すると当時の処理状況では、沈でん池内のスラッジは、減量していかない結果となった。

(3) 沈でん池スラッジの嫌気化について

沈でん池スラッジ濃度(排泥濃度)の推移を図4に示した。

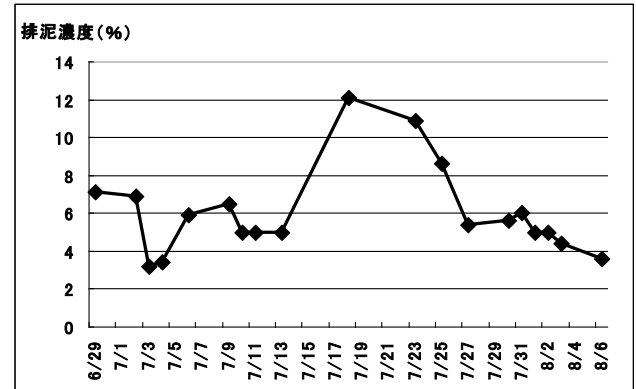


図4 沈でん池スラッジ濃度の推移

沈でん池スラッジ濃度は、7月中旬の2回目の高濁度原水の流入後(17日)に急激に高くなっている。これは、高い濃度の濁質が沈でん池内に流入し既存の堆積物が上からの圧力でスラッジ濃度が増加したものとみられた。また、高濁度によるスラッジは水分含量が少ないため通常時より密度が高く締まっていると考えられた。さらに、排泥池以降のスラッジ処理が滞っていたことから沈でん池スラッジが長期間堆積残存した。この状況の中、中旬の豪雨以降は、晴天で気温が高い日(最高気温30℃~36℃)が継続したことで沈でん池スラッジの嫌気化が促進されアンモニア態窒素濃度が高くなり残留塩素を消費したと考えられた。

7. 送水残留塩素の低下に対する対策

以上の調査及び試算結果等をふまえ以下の対応をはかることとした。

【浄水処理】

①返送水のアンモニア態窒素濃度の均一化

返送貯留槽のアンモニア態窒素濃度に変動がみられた（0.02～0.36mg/L）ことから各沈でん物処理施設からの返送水のサイクルを見直し濃度の均一化をはかる。

②前塩素注入の開始

返送水のアンモニア態窒素の酸化処理として着水井に前塩素注入を行う。（前塩素 0.5mg/L, 8/3～）

③浄水池残留塩素目標値変更（0.80→0.85, 8/3 以後状況を見ながら調整した）

【沈でん物（スラッジ）処理】

①加圧脱水機の運転時間延長

濃縮槽以降のスラッジ処理は、加圧脱水機の運転時間を延長し強化する。7 時間/日⇒9 時間/日

②沈でん池スラッジの早期引き抜きと場外搬出

排泥池に引き抜いた沈でん池スラッジを産業廃棄物として処理する。（排泥池よりバキューム車により搬出 8/7～8/12：1534.4m³）。

【その他】

①送水量の増量（送水時間短縮⇒残塩濃度確保）

②排泥池の攪拌（8/3～8/7 スラッジ搬出開始まで）

排泥池スラッジの嫌気化の緩和

8. 残留塩素低下の解消

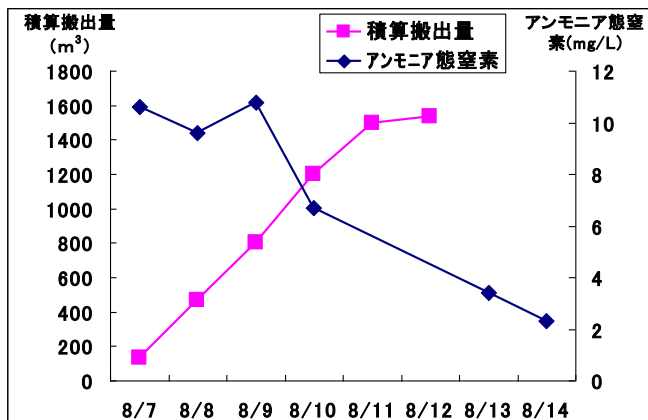


図5 スラッジ積算搬出量とアンモニア態窒素濃度

8月7日午後より排泥池からバキューム車による場外への沈でん物の搬出を行った。排泥池からのスラッジ積算搬出量と排泥池スラッジのアンモニア態窒素濃度との関係を図5に示す。

8月7日の沈でん物のアンモニア態窒素濃度は10.6mg/Lであったが、1,000m³以上搬出した8月10日には6.7mg/Lまで低下した。スラッジも黒色から茶褐色に徐々に変わり、ドブ臭も徐々に弱くなった。スラッジの搬出が終了後の8月13日には、アンモニ

ア態窒素濃度が通常レベルまで下がった。

(2) 送水時間別の残留塩素濃度の改善

8月3日～8月14日の送水時間と残留塩素濃度の推移を図6に示す。

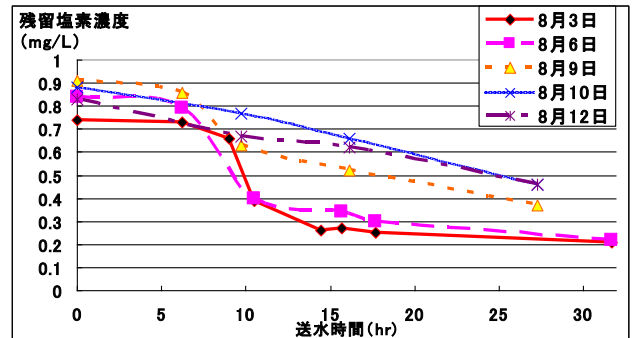


図6 送水時間と残留塩素濃度の推移

8月4日から浄水池の残留塩素濃度を徐々に上げたが送水時間が10時間を超える地点では残留塩素低下に対しての効果はみられなかった。8月7日からスラッジの排泥池から場外への搬出により、9日は残留塩素低下が少なくなり、10日には残留塩素の減少がほぼ解消された。

9. 今後の課題と対応

(1) 山口調整池から取水

7月中旬の高濁度の際は、取水量の一部を山口調整池から取水した。これにより濁質の希釈低減がはかられた。今後も同様の対応が取れるように検討する。

(2) スラッジ貯留槽の確保

大雨が発生し易い梅雨等の前には、事前にスラッジ処理施設全体においてスラッジ量を極力少なくし、河川水高濁度により発生した際のスラッジについて、濃縮槽～脱水処理棟のスラッジ処理施設で十分滞留させることができる余地を確保し、スラッジ処理が滞る事がないようにする。

(3) スラッジ処理能力の増強

平成25年度と26年度で、加圧脱水機2機の更新し、スラッジ処理能力を10%以上増強する。

10. おわりに

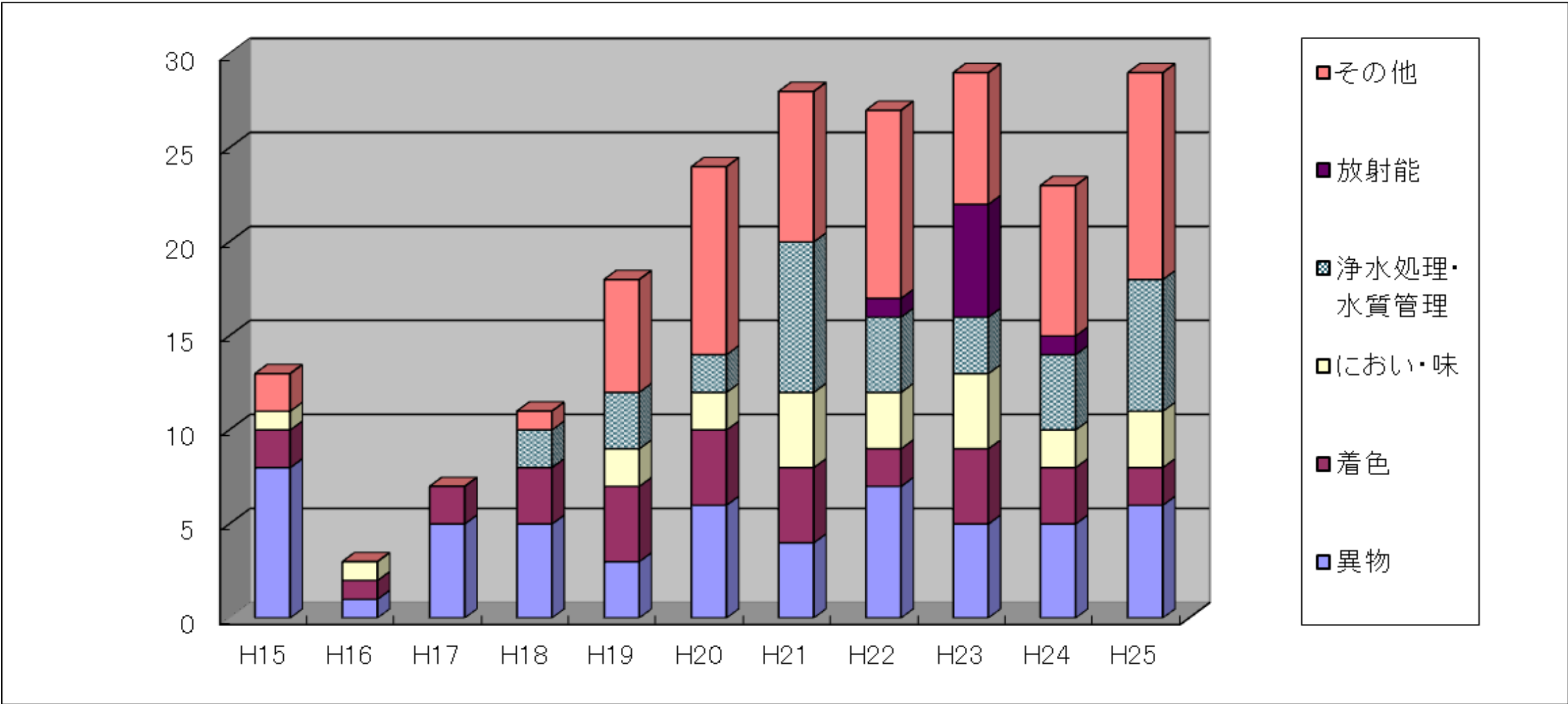
今後、地球温暖化が問題視されゲリラ豪雨による時間あたりの降雨量の振れ幅が大きくなっている。これにより河川濁度が上昇し高濁度原水の浄水処理となるが、その際の適正な浄水処理を意識するあまり、その後のスラッジ（濁度）処理への意識が薄れていたことが懸念（反省）される。今回、短期間に2度の高濁度原水を経験したが今後も同様以上の事象発生の可能性があることからスラッジ処理まで含めた浄水処理を意識していきたい。

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25年度相談件数29件(内訳:におい3件,異物6件,着色2件,浄水処理・水質管理7件,その他11件)中, 15件掲載

受付	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23日	におい	金気臭の相談があり, さらに1週間後, 別の住民から同じ相談が寄せられた。いずれも送水元の浄水場から約1km程度離れた一定区域に偏った相談であった。調べてほしい。	この浄水場では膜処理を採用しており, 膜洗浄中の塩素消毒の際, 異臭が発生することがあった。水源となる貯水池の水を顕微鏡で観察したところ, 生ぐさ臭(魚臭)を付ける代表的な藻類であるウログレナが多数見受けられた。念のため水源の切り替えを実施したところ, 臭気は改善された。
4月24日	その他	H25年度の水質検査計画が妥当であるか教えてほしい。	クリプトスポリジウム等対策指針への対応が不十分であったため, リスクレベル3に該当する深井戸の3ヶ所についてクリプトスポリジウム等の検査をそれぞれ年1回追加。
5月31日	浄水処理・水質管理	給水栓において残留塩素濃度の低下が見られる(約0.1mg/L)。クロスコネクションの疑いがあるので, 至急全項目検査を行いたい。	該当する検体及び対照水の検査を実施。検査の結果, 両検体の水質に差はなく異常は見られなかった。結果より, クロスコネクションは考えられず浄水処理工程での原因が考えられた。
6月3日	異物	個人宅給水栓にて, 浄水器フィルターの裏に黒い異物が付着している。水が安全かどうかを調べて欲しい。	細菌及び理化学A(硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素, 鉄, マンガン, 塩化物イオン, 有機物, 硬度, pH値, 味, 臭気, 色度, 濁度)を実施した。検査の結果, 鉄・マンガン・色度が同じ配水系統の通常値よりもやや高かったが異常は見られなかった。
6月12日	におい	粒状活性炭ろ過後, 膜処理を行っている。粒状活性炭ろ過池で原水を使った逆栓後の処理水が, 生ぐさく感じるので検査して欲しい。	水源である貯水池の一部で生ぐさ臭(魚臭)を付ける藻類のジノブリオン(優先種)が検出され, 粒状活性炭ろ過後の水も生ぐさ臭(魚臭)が感じられた。
6月21日	異物	集合住宅において複数の浴槽の底に黒い異物が多数見受けられるとの相談があった。異物を指で伸ばしてみると, 簡単に指の中で伸びた。異物を調べて欲しい。	異物を光学顕微鏡で観察すると, フレキシブルホースの破片らしきものが見受けられ, 文献資料と同じ形状をしていた。管理会社は, 既に異物流出の認識とゴム(EPDM)であることなど把握していた。住民への説明及び原因となる配管の交換をすすめた。
6月25日	着色	個人宅給水栓にて赤水が発生している。軟水製造装置を設置しており, イオン交換樹脂の再生後に限り症状が顕著に現れる。水の検査をしてほしい。	メーター前送水と軟水製造装置通水後及び苦情者採水の赤水について, 金属・色濁検査を実施した。メーター前送水については基準値に適合し問題なく, 軟水製造装置を通すことで水質は悪化していた。
7月23日	浄水処理・水質管理	配水池の残留塩素濃度が0.25mg/Lと, 低くでているが, 原因はなにか。	原水の水温上昇と水質低下の影響で, 塩素注入量を増やしているが残留塩素濃度が上がらない。通常より0.1mg/Lから0.15mg/L程度低いと考えられる。
7月25日	着色	氷にできる白い部分の生成理由や防止方法を教えて欲しい。	家庭用冷凍庫で急激に製氷した場合にできやすく, 主な原因は空気である。健康上はまったく問題なく, ゆっくり凍らすことによって防止できる。
7月25日	浄水処理・水質管理	最近, 配水池の残留塩素濃度が高いようだが, 原因は何か。市内の末端給水栓の残留塩素濃度が低いようなので, 送水残留塩素濃度が高いのは水質管理上好ましいことではある。	原水の水温上昇と水質低下の影響で, 浄水の残留塩素濃度を高く設定している。そのため浄水場近傍の配水池は, 残留塩素濃度が高くなっている。

9月9日	浄水処理・水質管理	夏季に配水池のカビ臭が高いこと、浄水池と配水池のカビ臭の検査結果が一致しないことについて考えられることを教えてほしい。	すでに活性炭処理(接触時間:1hr程度)で対応しているのであれば、配水池では原水よりもかび臭濃度は低くなっていると考えられる。それでも高い場合は、生物由来の可能性も考えられる。原因が生物由来であれば、前塩素注入の停止で改善されることもあるので設備が可能であれば検討してはどうか。浄水池と配水池のカビ臭の検査結果の違いについては、タイムラグの可能性が高い。今後、原因調査を行う場合は協力する旨を伝えた。
9月17日	異物	給水栓から異物が出てきたため、調査して欲しい。直結方式の集合住宅で、過去にも同様の住民から相談あり、配水管の洗浄によって対応した。	異物は、酸溶解試験などから複数種見られたが、原因等含め特定はできなかった。 給水栓水の検査を実施したが異常はなかった。
11月11日	その他	県の調査で、水質検査委託機関の精度管理(外部・内部・妥当性評価)実施状況についての調査項目がある。実施状況について教えてほしい。	年度当初の契約時に、前年度の精度管理(外部・内部)実施状況を文書にてお知らせしている。今年度の進捗状況について確認したければ、現時点での情報提供は可能である。
12月18日	浄水処理・水質管理	塩素酸が浄水において高い値が検出された場合、どうすればよいか。	塩素酸は次亜塩素酸ナトリウム原液等、塩素濃度が高い場合に急速に生成される。次亜塩素酸ナトリウム原液の劣化が進むと有効塩素濃度が低下し塩素酸等の生成が進む。その場合、次亜注入率の上昇に伴い、塩素酸が増加するので注意が必要である。
3月19日	異物	台所や洗面台の蛇口で水道水がでなくなった。蛇口のストレーナーを見てもみると様々な異物が付着しており、取り除くと水道水は出るようになった(シングルレバー混合栓)。台所の蛇口水と水道メーター前の水道水質に問題はなく同じであることが知りたい。異物の調査もしてほしい。	水質検査の結果、台所の給水栓水と水道メーター前の水道水の水質の違いはなく、問題なかった。異物については、樹脂に金属成分が付着したものやメッキの破片と思われるものが見られた。



6. 下釜・松原ダム関係 水質試験結果

採水期日 平成26年3月 24日			前日天候	晴れ
			当日天候	晴れ
項 目		下釜ダム 表層	松原ダム 表層	松原ダム 放水
	気 温	(℃)	17.3	16.4
	水 温	(℃)	12.0	11.4
水道水質基準項目	ジェオスミン	(μg/L)	<0.001	<0.001
	2-メチルイソボルネオール	(μg/L)	<0.001	<0.001
	有機物(全有機物炭素(TOC)の量)	(mg/L)	0.9	1.0
	pH値		7.8	8.9
	臭気	(種類)	藻	生ぐさ・藻
	臭気強度(TON)		5	10
	色度	(度)	5	14
	濁度	(度)	1.0	5.5
その他	アルカリ度	(mg/L)	17.2	32.1
	電気伝導率	(μS/cm)	70	119
	アンモニア態窒素	(mg/L)	0.01	<0.01
	UV吸収(E260 50mm)		0.095	0.085
	総窒素	(mg/L)	0.36	0.41
	総リン	(mg/L)	0.008	0.028
	生物総数	(個/mL)	20	6900
	有効貯水率	(%)	51.8	77.4
	流入量	(m3/S)	4.86	4.67
	放水量	(m3/S)	<0.01	1.50

下釜・松原ダム関係 生物			平成26年3月24日									
類		属	計数 単位	障害の種類					採水地点			
				水の華	異臭味	着色	凝集阻 害	ろ過閉 塞	着濁着 色漏出	下釜ダム 表層	松原ダム 表層	松原ダム 放水
藍藻類		Anabaena	糸状体	○	◎	○	○	○	○			
		Microcystis	群体	◎		○	○		○			
		Oscillatoria	糸状体	○	◎	○	○	○				
		Phormidium	糸状体		◎	○	○		○			
		Synechosystis										
		(その他)										
珪藻類		Achnanthes	細胞			○			○		5	
		Asterionella	細胞	○	○	○	○	○	○		1100	710
		Attheya	細胞									
		Aulacoseira	糸状体	○	○	○	○	◎			5	
		Cyclotella	細胞	○	○		○	○	○		5800	7200
		Diatoma	細胞		○							
		Fragilaria	細胞	○		○	○	○				50
		Nitzschia	細胞					○	○			5
		Rhizosolenia	細胞									
		Skeletonema	細胞						○		5	5
		Synedra	細胞		○	○	○	◎				
		(その他)										5
緑藻類		Ankistrodesmus	細胞						○			
		Chlamydomonas	細胞	○	○	○	○	○	○			
		Chlorella	細胞									
		Closterium	細胞	○	○	○		○				
		Dictyosphaerium	群体									
		Mougeotia	糸状体									
		Oocystis	群体				○		○			
		Pandorina	群体	○	○	○	○		○			
		Pediastrum	群体									
		Selenastrum	細胞									
		Scenedesmus	群体								5	
		Sphaerocystis	群体					○	○			
		Spirogyra	糸状体		○		○	○				
		Staurastrum	細胞	○	○	○		○		5		
		Tetraedron	細胞									
		Volvox	群体		○	○						
		(その他)										
		その他の藻類	クリプト藻類	Cryptomonas	細胞	○	○	○			5	
黄金藻類	Synura		群体	○	○							
	Uroglena		細胞	○	○	○	○					
渦鞭藻類	Ceratium		細胞	○	○			○				
	Peridinium		細胞	◎	○	○	○		5			
ユーグレナ藻類	Euglena		細胞	○								
ハプト藻類	Chrysochromulina											
(その他)								5				
生 物 総 数									20	6900	8000	

(計数単位:個/mL)

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 JWWA 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			
			H25.4.2	H25.7.2	H25.10.3	H26.1.6
外観		無色～黄味がかった 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	10.6	10.6	10.1

※品質項目試験は「水道用ポリ塩化アルミニウム JWWA 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			
			H25.4.16	H25.7.8	H25.10.2	H26.1.7
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	25.4	25.3	25.2

評価項目	単位	評価基準値	採取年月日			
			H25.4.16	H25.7.8	H25.10.2	H26.1.7
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 JWWA 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	
			H25.4.24	H25.10.4
硫酸分(H2SO4)	%	95以上	96.0	95.6

評価項目	単位	評価基準値	採取年月日	
			H25.4.24	H25.10.4
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	0.0006
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	0.0006
鉄及びその化合物	mg/L	0.03	<0.003	0.005

※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(牛頸浄水場)

品質項目	単位	品質基準	採取年月日			
			H25.4.2	H25.7.1	H25.10.2	H26.1.7
有効塩素	%	12.0以上	13.3	12.7	13.4	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	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			
			H25.4.2	H25.7.1	H25.10.2	H26.1.7
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
臭素酸	mg/L	0.005	0.0024	0.0020	0.0017	0.0023
塩素酸及びその化合物	mg/L	0.4	0.09	0.05	0.12	0.11

※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		
			H25.4.4	H25.6.28	H25.10.11
メチレンブルー脱色力	mL/g	150以上	160	220	187
乾燥減量	%	50以下	50.0	44.8	45.3

※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	
			H25.5.7	H25.10.8
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	20.2	20.2
塩化ナトリウム	%	1以下	0.04	0.03

評価項目	単位	評価基準値	採取年月日	
			H25.5.7	H25.10.8
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	
			H25.4.10	H25.10.15
硫酸分(H2SO4)	%	98以上	98.1	98.1

評価項目	単位	評価基準値	採取年月日	
			H25.4.10	H25.10.15
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
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	
			H25.4.4	H25.10.10
有効塩素	%	12.0以上	13.3	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	1.156
遊離アルカリ	%	2以下	0.60	0.55
臭素酸	mg/kg	50以下	47	<33
塩素酸	mg/kg	4000以下	<2,660	2,660
塩化ナトリウム	%	4.0以下	3.7	3.7

評価項目	単位	評価基準値	採取年月日	
			H25.4.4	H25.10.10
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	0.0007	<0.0005
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 JWWA 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	
			H25.4.19	H25.11.1
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	72.9	72.6

評価項目	単位	評価基準値	採取年月日	
			H25.4.19	H25.11.1
カドミウム及びその化合物	mg/L	0.0003	<0.00003	0.00004
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 JWWA K 107:2005」による