

津軽広域水道企業団（津軽事業部）における
水道水の異臭味発生に関する報告書

平成 2 5 年 3 月

津軽広域水道企業団津軽事業部における
水道水の異臭味に係る危機管理検証委員会

目 次

《本編》

はじめに

1	委員会の設置、開催経過	1 頁
(1)	委員会の設置目的	1 頁
(2)	委員会設置要綱	1 頁
(3)	委員会の構成	3 頁
(4)	委員会の開催経過	5 頁
2	水道水異臭味発生概要	6 頁
(1)	異臭味発生とその状況	6 頁
(2)	過去の臭気物質発生状況	8 頁
(3)	水道利用者への影響	9 頁
3	情報伝達、広報活動等の検証	11 頁
(1)	初動時の情報伝達	11 頁
(2)	水質基準超過後の情報伝達等	11 頁
(3)	総括	13 頁
4	水道水異臭味発生原因	14 頁
(1)	異臭味の水質基準超過の状況	14 頁
(2)	水道水の 2-MIB 濃度上昇時の状況	14 頁
ア	原水水質の推移	14 頁
イ	処理水水質の推移	14 頁
ウ	水源ダム湖の気象、水温の推移	15 頁
エ	水源ダム湖の現況	15 頁
(3)	異臭味発生原因の推定	15 頁
(4)	総括	16 頁
5	水道企業団の浄水処理	17 頁
(1)	処理フローと浄水能力	17 頁
(2)	異臭味対応の浄水処理	17 頁
ア	異臭味の除去	17 頁
イ	低濃度原水の取水	18 頁
(3)	総括	18 頁
6	改善策の提言	20 頁
(1)	情報伝達、広報活動について	20 頁
(2)	今後必要な調査について	20 頁
(3)	浄水処理について	20 頁
(4)	水道企業団の応急対応について	21 頁
(5)	水道企業団の恒久浄水処理対応について	21 頁

7	水道企業団の予定する改善策	22 頁
(1)	情報伝達、広報活動について	22 頁
(2)	ダム湖及び流域の今後必要な調査について	22 頁
(3)	浄水処理における藻類対策について	22 頁
(4)	水道企業団の応急対応について	22 頁
(5)	水道企業団の恒久浄水処理対応について	23 頁
(6)	給水活動の連携について	23 頁
8	ダム湖上流域の水質保全対策について	24 頁
(1)	関係機関の対策	24 頁
(2)	浅瀬石川ダム上流域の水質保全に関する 関係市町村（水道担当）の意見	24 頁
(3)	水道企業団の実効性のある役割	25 頁
(4)	ダム湖上流域の水質保全対策実施にあたっての問題点	25 頁
(5)	ダム湖水質保全のための協議会組織の設置について	26 頁
(6)	ダム湖上流域の水質保全対策	26 頁

おわりに

・用語の説明

1 頁～6 頁

《資料編》

《本 編》



津軽広域水道企業団（津軽事業部）全景

は じ め に

平成24年9月末に発生した浅瀬石川の異臭味問題は、津軽広域水道企業団の供給する水道水の異臭味発生として始まり、津軽地域21万人への情報伝達、広報活動、さらに水処理対策など決定と連絡のシステムに検討すべき課題を残した。そこで「津軽広域水道企業団津軽事業部における水道水の異臭味発生に係る危機管理検証委員会」が設置され、検証委員会が3回開かれることになった。

ここでは水道水異臭味発生の原因究明や関係市町村に対する情報伝達と連携対応、そして今後の施設整備について検証し、今後の取り得る改善策を検討した。地球温暖化と流域開発が進む中で、この検証報告が上水の異臭味防止対策になり、ここにあげられた提言が地域住民に不安や不便などを与えないことに、そして住民の自覚を促すことに役立つことを願う。

平成25年3月

津軽広域水道企業団津軽事業部における
水道水の異臭味に係る危機管理検証委員会

委員長 鶴見 實

1 委員会の設置、開催経過

(1) 委員会の設置目的

平成24年9月23日から発生した津軽広域水道企業団津軽事業部における水道水の異臭味は、水道企業団の供給開始以来、初めて水質基準を超える水道用水を供給する事態となり、水道企業団の関係9市町村の約8万戸、約21.2万人に多大な影響を及ぼした。

臭気物質（2－メチルイソボルネオール。以下「2－MIB」という。）は人体に影響を与えないものの、水道を利用する多数の人びとに多大な被害を及ぼしたこととなり、再発防止策及び水道企業団の対応について検証する必要がある。

以上のことから、水道水の異臭味発生の原因、浄水処理の対応及び関係機関への情報伝達並びに広報活動等を検証し、今後の改善策を検討するため、「津軽広域水道企業団津軽事業部における水道水の異臭味に係る危機管理検証委員会」を設置した。

(2) 委員会設置要綱

委員会の設置要綱は、別紙1のとおりである。

別紙 1

津軽広域水道企業団津軽事業部における水道水の異臭味に係る 危機管理検証委員会設置要綱

(設置)

第1条 平成24年9月23日に発生した津軽広域水道企業団津軽事業部における水道水の異臭味発生の原因、浄水処理の対応及び関係機関への情報伝達並びに広報活動等を検証し、今後の改善策を検討することを目的として、津軽広域水道企業団津軽事業部における水道水の異臭味に係る危機管理検証委員会（以下「委員会」という。）を設置する。

(所掌事務)

第2条 委員会は、水道水の異臭味発生に係る事項について検証及び検討を行い、企業長に報告するものとする。

(組織)

第3条 委員会の委員の構成は、別表のとおりとし、企業長が委嘱する。

- (1) 委員会に委員長及び副委員長を置く。
- (2) 委員長は、危機管理関係専門家とし、委員会を運営し、これを代表する。
- (3) 副委員長は、委員長が選任する。
- (4) 委員長に事故あるとき、又は不在のときは、副委員長がその職務を代行する。

2 委員の任期は、平成25年3月31日までとする。

(会議)

第4条 委員会は、必要に応じて津軽広域水道企業団事務局長が招集し、委員長が議長となる。また必要に応じてアドバイザーを置くことができる。

(事務局)

第5条 委員会の事務局は、津軽広域水道企業団津軽事業部総務課に置く。

(その他)

第6条 この要綱に定めるもののほか、委員会の運営に関し必要な事項は、別に定める。

附 則

この要綱は、平成24年11月29日から施行する。

別表

委 員	
危機管理関係専門家	青森市水道担当関係課長
水処理関係専門家	藤崎町水道担当関係課長
弘前市水道担当関係課長	田舎館村水道担当関係課長
黒石市水道担当関係課長	板柳町水道担当関係課長
五所川原市水道担当関係課長	鶴田町水道担当関係課長
平川市水道担当関係課長	

（３）委員会の構成

この委員会は、今回発生した水道水の異臭味発生について、発生の原因究明及び浄水処理の対応、関係機関等への情報伝達、広報活動の検証を行い、再発防止策及び浄水処理並びに恒久施設の検討、情報伝達、広報活動の改善策を取りまとめるため、水質専門家、危機管理関係専門家、関係９市町村の職員で構成した。また、浅瀬石川ダム管理者をアドバイザーとした。

委員会の構成は、別紙２のとおりである。

別紙 2

津軽広域水道企業団津軽事業部における水道水の
異臭味に係る危機管理検証委員会 委員名簿

委員会職名	氏 名	職 名
委員長	鶴見 實	弘前大学 大学院 理工学研究科 教授
副委員長	福士 憲一	八戸工業大学 工学部 土木建築工学科 教授
委 員	福田 剛志	弘前市 上下水道部 総務課長
	池内 昭一	黒石市 建設部 上下水道課長
	小田桐 浩	五所川原市 上下水道部 水道課長
	工藤 久富	平川市 水道部 上下水道課長
	藤田 卓也	青森市 企業局 水道部 横内浄水課長
	幸田 信雄	藤崎町 上下水道課長
	福士 勝	田舎館村 建設課長
	福士 徳栄	板柳町 上下水道課長
	成田 正利	鶴田町 建設整備課長

アドバイザー

アドバイザー	木村 信悦	浅瀬石川ダム管理所長
	山内 盛悦	浅瀬石川ダム管理所 管理係長
	平葭 健作	東北地方整備局 河川管理課 洪水予測専門官

(4) 委員会の開催経過

第1回検証委員会は、平成24年11月29日に開催し、事務局から委員会設置の主旨及び開催スケジュールの説明に続いて、異臭味発生の経過について、原水水質の推移、浄水場の能力、処理フロー、応急対応の状況並びに情報伝達、広報の経過の説明を行い、問題点を抽出した。

第2回検証委員会は、平成24年12月25日に開催し、第1回委員会で抽出した問題点や専門家及び委員から出された意見や提言に対する対応の検討を行い、再発防止策や改善策を検証した。異臭味の発生原因の究明や上流域の水質保全対策について検討し、水質保全対策に係る費用負担についても意見交換を行った。再発防止策や改善策等について報告書の作成方針を決定した。

第3回検証委員会は、平成25年1月29日に開催し、報告書（案）の内容について検討した。委員会では、臭気物質濃度に対応する情報伝達、広報活動及び関係市町村担当者会議開催の時期、情報提供の手法について意見交換を行った。また、ダム湖上流域の水質保全対策における水質調査や組織についての意見交換を行った。

	開催年月日（場所）	検証事項等
第1回	平成24年11月29日 弘前市立観光館 研修室	1 経過報告（水道企業団から） 2 水道水異臭味の原因究明 （原因の解析、問題点の抽出） 3 情報伝達、広報活動の検証 （実態の把握、問題点の抽出）
第2回	平成24年12月25日 弘前市立観光館 多目的ホール	1 水道水異臭味の原因究明 （原因究明の取りまとめ、問題点の抽出、 再発防止策の検討、浄水処理の課題） 2 情報伝達、広報活動の検証 （問題点の検討、改善策の検討） 3 報告書作成方針の検討
第3回	平成25年1月29日 弘前文化センター 中央公民館 中会議室	1 異臭味発生の概要、原因究明の取りまとめ 2 水道水異臭味の再発防止策の取りまとめ （応急対策、恒久施設整備方針） 3 情報伝達、広報活動の改善策の取りまとめ 4 上流域の水質保全対策の取りまとめ

2 水道水異臭味発生の概要

(1) 異臭味発生とその状況

原水の2-MIB、ジェオスミンの濃度は、着水井のサンプリング水を測定しており、平成24年度は、6月27日から測定を開始し、8月22日の測定分まで、濃度はいずれも1ng/L（ナノグラム/リットル）未満であった。

ア 既設粉末活性炭注入設備の運転開始

原水の2-MIB濃度は、9月5日、11日の濃度測定で、いずれも2ng/Lであり、この時点では問題はないと思われた。しかし、9月18日、19日には、原水3ng/L、浄水4ng/Lとなったため、9月20日9時から、既設粉末活性炭注入設備の運転を開始し、その旨を関係市町村に情報提供し、あわせて苦情等の情報提供の依頼を行った。

なお、それまでに異臭味に関する苦情情報は入手していなかった。

表2-1 粉末活性炭注入開始（既設）

	注入開始	着水井	活性炭注入率
9月20日	9:16～	3系	10mg/L
〃	13:17～	1・2系	10mg/L

2-MIB濃度は9月21日、原水9ng/L、浄水3ng/L、22日は原水14ng/L、浄水3ng/Lで、この時点では粉末活性炭注入によって2-MIBは良好に除去されていた。

しかし、9月23日13時48分に、原水の濃度が16ng/L、浄水の濃度が11ng/Lと測定されたため、再度濃度測定を行って確認を行うとともに、浄水課長へ連絡し、職員を招集した。その後、浄水の濃度が15時44分には6ng/Lと測定された。

なお、この時点で粉末活性炭の注入量を増やした。

表2-2 粉末活性炭注入の増量（既設）

	注入開始	着水井	活性炭注入率
9月23日	14:07～	1・2系	15mg/L
〃	15:35	〃	20mg/L
〃	16:57～	3系	20mg/L

9月23日16時50分に原水70ng/Lを検出し、水質基準（10ng/L）を超えるおそれがあったため、企業長に報告し、17時50分、水道企業団津軽事業部危機管理マニュアルに基づき津軽広域水道企業団水道水異臭味対策本部を設置し、関係市町村へ周知するとともに報道機関へ情報提供を行った。

その後、２２時８分に水質基準を超えた水道水を供給したことが確認され、その旨を関係市町村及び報道機関へ情報提供した。

イ 対策本部設置後の２－ＭＩＢ濃度の推移

原水の２－ＭＩＢ濃度は、９月２３日から急激に上昇し、１０月１日には最大値３８０ng/Lを検出し、過去に検出した最大値１２ng/Lの約３０倍に達した。

その後１０月１０日にかけて急激に低下して８７ng/Lとなり、以降緩やかに減少した。

浄水の２－ＭＩＢ濃度は、９月２７日に最大５７ng/Lとなり、以降は緩やかに低下し、１０月７日には水質基準（１０ng/L）を下回った。１０月８日には閾値といわれる５ng/Lとなり、１０月９日に３ng/Lとなった。関係市町村の最終末端給水栓においても、５ng/L以下であることを確認したため、１０月１３日１７時３０分に企業長が『収束宣言』を行った。

水道水の水質基準を超えた日から、収束宣言まで２１日間、水道企業団の浄水池で水質基準以下になるまで１４日間を要した。

表２－３ 水道企業団における２－ＭＩＢ濃度（最大値）（単位：ng/L）

月 日	９月２０日	９月２１日	９月２２日	９月２３日	９月２４日
原水（着水井）	6	9	14	110	170
浄 水	6	3	3	12	15
月 日	９月２５日	９月２６日	９月２７日	９月２８日	９月２９日
原水（着水井）	200	240	220	280	220
浄 水	26	29	57	48	26
月 日	９月３０日				
原水（着水井）	270				
浄 水	24				
月 日	１０月１日	１０月２日	１０月３日	１０月４日	１０月５日
原水（着水井）	380	380	340	260	340
浄 水	29	31	21	19	22
月 日	１０月６日	１０月７日	１０月８日	１０月９日	１０月１０日
原水（着水井）	310	190	160	140	87
浄 水	14	6	5	3	3
月 日	１０月１１日	１０月１２日	１０月１３日	１０月１４日	１０月１５日
原水（着水井）	100	90	81	80	55
浄 水	3	2	2	2	2

※資料２－２－５参照

ウ ダム湖における２－ＭＩＢ濃度の状況

今回のダム湖の臭気物質の発生状況は、ダム湖の表層水（水面～水深３m）で

9月下旬に数百 ng/L を測定し、10月1日には最大2,600ng/L となり、過去の測定値の300倍近くとなった。以降11月初めまで、10ng/L を超過していた。

表2-4 ダム湖表層水（水面～3m程度）の2-MIB濃度（最大値）

月 日	9月25日	9月27日	9月28日	(単位：ng/L)	
2-MIB 濃度	653	930	1,500		
月 日	10月1日	10月3日	10月5日	10月7日	10月9日
2-MIB 濃度	2,600	1,500	920	900	740
月 日	10月11日	10月12日	10月13日	10月15日	10月18日
2-MIB 濃度	210	140	250	260	81
月 日	10月22日	10月25日	10月29日		
2-MIB 濃度	39	34	19		
月 日	11月1日	11月5日	11月8日	11月12日	11月15日
2-MIB 濃度	19	5	9	6	2

※資料2-4 参照

(2) 過去の臭気物質発生状況

ア 水道企業団における過去の2-MIB、ジェオスミンの発生状況

水道企業団が活性炭注入設備を設置して以降、平成23年度までに原水で2-MIB、ジェオスミンが確認されたのは、平成17年9月と19年9月であった。

平成17年度は、原水の2-MIB濃度は1ng/L未満であったが、ジェオスミン濃度9ng/Lが検出され、粉末活性炭注入率を7mg/Lとして処理を行った。また平成19年度には、原水の2-MIB濃度12ng/L、ジェオスミン濃度9ng/Lが検出され、粉末活性炭注入率を5～7mg/Lとして処理を行った。

これまでに測定された原水の2-MIB濃度の最大値は12ng/L、ジェオスミン濃度の最大値が9ng/Lと比較的低い濃度であったといえる。

表2-5 過去の発生状況（原水：着水井）

	2-MIB (ng/L)	ジェオスミン (ng/L)	活性炭注入
17年度	< 1	最大 9 9月15日	7mg/L 9月9日～29日
19年度	最大 12 9月18日	最大 9 9月18日	5～7mg/L 9月19日～27日

※資料2-5 参照

イ ダム湖における過去の2-MIB発生状況

過去10年間のダム湖における2-MIBの発生は、平成20年、21年、22年の夏季に上層水から検出されており、平成20年の9ng/Lが最大であり、

低い濃度であったといえる。

表 2-6 過去 10 年間のダム湖上層部の 2-MIB 濃度 (ng/L)

	6 月	7 月	8 月	9 月
平成 23 年	< 2	< 2	< 2	< 2
平成 22 年	< 2	< 2	< 2	6
平成 21 年	< 2	2	4	4
平成 20 年	< 2	< 2	9	4
平成 19 年	< 2	< 2	< 2	< 2
平成 18 年	< 2	< 2	< 2	< 2
平成 17 年	< 2	< 2	< 2	< 2
平成 16 年	< 2	< 2	< 2	< 2
平成 15 年	< 2	< 2	< 2	< 2
平成 14 年	< 2	< 2	< 2	< 2

※資料 2-4-1 参照

※測定は月 1 回で表 2-5 の原水（着水井）の採水日とは異なる。

（３）水道利用者への影響

ア 被害人口及び戸数

今回の水道水の異臭味発生で影響を受けたのは、関係 9 市町村のうち水道企業団から水道水の供給を受けている区域の約 21.2 万人、約 8 万戸と推定される。

なお、弘前市及び五所川原市では、水道企業団の水道水と自前の水道水との混合水を一部区域で供給しているため、被害人口、戸数を明確に算定できない。

表 2-7 異臭味被害人口、戸数

	現在総給水 人口（人）	現在給水人口 （人）	被害人口 （人）	被害給水戸数 （戸）
弘前市	169,100	100,000	44,000	21,000
黒石市	31,301	31,301	31,301	10,418
五所川原市	45,454	37,500	37,500	15,300
藤崎町	15,864	15,864	15,864	5,658
青森市	19,043	19,043	19,043	7,190
平川市	28,192	28,192	28,192	8,794
田舎館村	8,203	8,203	8,203	2,558
板柳町	14,629	14,629	14,629	4,914
鶴田町	13,935	13,935	13,935	4,410
計	345,721	268,667	212,667	80,242

資料 1-1-2 参照

※平成 24 年 10 月 15 日関係市町村聞き取りによる。

※弘前市は、中区のみ。五所川原市は、旧五所川原地区の一部。青森市は旧浪岡地区。
平川市は旧平賀・旧尾上地区。

イ 苦情等件数と内容

水道水に異臭味が発生してから、１１月１９日までに関係市町村等に寄せられた苦情等は、２，０４４件、内容別累計では、２，４４４件となった。

苦情等件数は浄水の２－ＭＩＢ濃度に比例して増加する傾向がみられ、最も多かったのは、臭気に対する苦情であり、続いて給水に関する要望・問い合わせであった。

当初は、臭気に対するものが多くを占め、次いで健康被害に関する問い合わせが多かった。給水活動が始まった後は、給水活動に関する要望や問い合わせが多くを占めるようになった。

表２－８ 内容別苦情等の件数と推移

区 分	内容別苦情等		内容別苦情等の推移（件）	
	件数(件)	構成比率(%)	９月２３日～ ９月２８日	９月２９日～ １０月４日
臭気苦情	1,348	55.2	858	420
給水要望・問い合わせ	570	23.3	10	423
健康被害問い合わせ	237	9.7	163	57
料金	139	5.7	25	55
情報提供依頼	42	1.7	37	4
広報苦情	30	1.2	9	19
期間問い合わせ(いつまで続く)	13	0.5	1	10
配水範囲	4	0.2	1	3
上流水質	3	0.1	1	2
改善方法問い合わせ	3	0.1	1	1
その他	55	2.3	3	40
計	2,444	100.0	1,109	1,034

資料１－２－１参照

※ 内容別苦情等の推移は、給水活動開始日（９月２９日）の前後６日間を比較

3 情報伝達、広報活動等の検証

今回の水道水異臭味発生における水道企業団の情報伝達、広報活動等の状況について、以下のとおり検証する。

(1) 初動時の情報伝達

水道企業団では、昨年は6月から2-MIB濃度等の測定を開始し、検出状況にあわせて測定頻度を増やすなど、監視を強化していたが、9月に入り2-MIB濃度が徐々に高くなり、9月20日（木）に粉末活性炭の注入を開始した時点で、関係市町村に第1報の情報提供を行った。その際、企業団として、関係市町村に寄せられた苦情等を把握するため、併せて情報提供をお願いした。なお、この段階では浅瀬石川ダム管理所への情報提供は行われていなかった。

苦情等の情報は、活性炭注入開始後の同日中に青森市から4件、弘前市から1件の計5件の提供を受けた。翌21日（金）に第2報として浄水の2-MIB濃度の情報提供を行った。

その後、2-MIB濃度が急上昇し、水質基準を超える恐れがあったため、9月23日（日）17時50分に水道水異臭味対策本部を設置し、その旨、速やかに関係市町村、ダム管理所及び報道機関へ情報提供を行った。また同日、水質基準を超えたことが確認されたことについても速やかに情報提供を行っており、以降の2-MIB濃度の測定結果などについても、随時情報提供を行った。

水道企業団においては、水道水に異臭味が発生し、水質基準を超過した初動時から逐次、関係市町村、ダム管理所及び報道機関への情報提供が行われていた。

表6-1 初動時の情報提供の経緯 平成24年9月23日（日）

時刻	事項・方法等	内容
17:50	水道水異臭味対策本部設置	—
18:34～	関係市町村・ダム管理所・青森県・報道機関へ情報伝達 ファックス	水道水異臭味対策本部設置
22:08	水道水の水質基準超過を確認	—
23:35～	関係市町村・ダム管理所・青森県・報道機関へ情報伝達 ファックス	水道水の水質基準超過を確認

資料1-1-1 異臭味発生からの経緯 参照

資料1-3-1 関係機関・報道機関へのFAX送信内容 参照

(2) 水質基準超過後の情報伝達等

原水の2-MIB濃度は、現有の粉末活性炭注入設備で対応できる濃度を超えていたが、水道企業団は9月24日8時の段階で、関係市町村に対して、市町村による住民への直接広報は水道企業団の責任でないことを要請した。

その理由は、2-MIBが人体に影響がないこと、また同日1時30分及び6

時 30 分に採水した水道水の 2-MIB 濃度が水質基準（10 ng/L）以下と低下傾向を示したため、住民の不安をあおることを避ける必要があると水道企業団が判断したためである。一方で、同日水道企業団は異臭味対策について水道企業団ホームページに掲載した。

その後、水道水の 2-MIB 濃度が上昇し、9 月 25 日から住民からの異臭味に関する苦情等が殺到し、関係市町村から担当省会議の開催を要請されたため、水道企業団は 9 月 28 日に第 1 回関係市町村担当省会議を開いて対応等を協議した。関係市町村は同日から順次、住民への直接広報活動を開始し、翌 29 日から順次、給水活動を行った。また水道企業団は、新聞にお詫び広告を掲載した。

これらの水道企業団が行った情報提供や対応等について、本検証委員会では、本来は、遅くとも 9 月 24 日午前の段階で、広報車や防災無線などによる住民への直接広報及び給水活動を開始する必要がある、水道企業団が関係市町村に対応をお願いするなど、水道企業団のリーダーシップが必要であったと指摘した。

表 6-2 初動時における広報活動等の経緯

	広 報 活 動 等 の 内 容	水道水の 2-MIB 濃度 (ng/L)	苦情件数 (件)
9 月 23 日	・ 対策本部設置 ・ 関係市町村・ダム管理所・報道機関へ情報提供	12	5
24 日	・ 水道企業団ホームページに異臭味対策について掲載 ・ 厚生労働省へ報告	15	28
25 日	・ 厚生労働省へ報告（第 2 報）	26	66
26 日	・ 住民広報について、問い合わせ有り	29	153
27 日	・ 厚生労働省へ報告（第 3 報）	57	331
28 日	・ 関係市町村担当省会議（第 1 回臨時会）開催 ・ 順次住民に対する直接広報開始	48	318
29 日	・ 水道企業団が地元 3 紙などへお詫び広告の掲載を開始 ・ 関係市町村が順次給水活動を開始	26	169

資料 1-1-1 異臭味発生からの経緯 参照

表 6－3 対策本部設置後の水道水の 2-MIB 濃度の経緯

採 水 日 時	水道水の 2-MIB 濃度 (ng/L)	判 明 日 時
9 月 23 日 16:50	12 (11.8)	9 月 23 日 22:08
9 月 24 日 1:30	10	9 月 24 日 2:38
24 日 6:30	8	24 日 7:50
24 日 9:30	4	24 日 11:03
24 日 12:30	8	24 日 14:14
24 日 15:30	9	24 日 17:20
24 日 18:30	11	24 日 20:30

参考資料 H 2 4 カビ臭測定結果 参照

(3) 総 括

今回の異臭味発生において、水道企業団から関係市町村及び報道機関に対しての情報伝達は情報内容が具体性に欠け、時期及び頻度についても的確ではなかった。

また、水道企業団では水道利用者に対する直接の広報活動についても、迅速かつ的確に行われなかった。これは、異臭味発生については健康に被害がないこと、住民が混乱を来すおそれを危惧したこと、その判断をした9月24日8時時点では2-MIB濃度が低下傾向にあったことなどが理由である。しかし、同日14時には2-MIB濃度が急上昇しており、水道企業団は同日午前の段階でホームページ掲載のほかにも水道利用者への直接広報を行うなどの手段を講じる必要があったと考えられる。

今後の対策としては、危機管理マニュアルを作成し、ダム湖に2-MIBなどの異臭味物質が検出された時点で関係市町村へ情報を伝達するとともに、水道利用者への異臭味情報として水道企業団のホームページに掲載するような体制とする必要がある。さらに、原水に臭気物質が検出された段階で関係市町村担当者会議を開催して対応を確認することが重要であり、浄水の2-MIBなどの異臭味物質濃度が水質基準を超えるおそれのある場合には、関係市町村担当者会議を開催し、水道企業団が関係市町村に対して住民への直接広報及び給水活動の準備をお願いするとともに、水道企業団でも水道利用者へ新聞やラジオ放送等を利用して直接広報を開始する必要がある。以上のとおり、水道企業団と関係市町村との情報の交換共有や広報活動等に関して一層の連携を図る必要がある。

4 水道水異臭味発生の原因

(1) 異臭味の水質基準超過の状況

平成16年4月1日施行の「水道水の水質基準に関する省令」で定める水質基準値は、ジェオスミン、2-MIBともに1リットルあたり0.00001ミリグラム(10ng/L)以下と定められている。

水道企業団では過去に、原水において、平成17年度と平成19年度にそれぞれ最大値でジェオスミンが9ng/L、2-MIBが12ng/Lまで上昇したことがあるが、いずれも現有施設での粉末活性炭による除去処理により、これまで10ng/Lを超える水道水を供給したことはなかった。

今回は、原水の2-MIB濃度が9月下旬から11月上旬にかけて、10ng/Lを超えて検出され、10月1日には過去最大値の約30倍の380ng/Lまで上昇し、水道企業団浄水場の処理で除去できずに、最大で57ng/Lの水道水を供給することになったものである。

(2) 水道水の2-MIB濃度上昇時の状況

ア 原水水質の推移

- ① 原水濁度は8月中旬から9月末まで例年より低く推移している。この期間は降雨が少なく出水がなかったといえる。(資料2-2-1 原水水質グラフ)
- ② 原水水温は9月初めまでは例年より高く推移し、ピークは10月初めとなり、例年よりも2週間程度遅く下降を始めている。(資料2-2-1)
- ③ 原水アルカリ度、導電率は9月下旬から上昇し、11月上旬頃まで例年より高く推移している。原水アンモニア態窒素も9月下旬から急上昇し、10月上旬頃まで例年より高く推移している。(資料2-2-1)
- ④ 原水の2-MIB濃度は9月23日から急激に上昇し、10月1日に最大値となり、その後10月10日にかけて急激に低下し、以降は11月上旬頃までは緩やかに低下している。(資料2-2-5) 後述ウ①のダム湖の2-MIB濃度の推移と同様の傾向である。

なお、10月4日採水の原水から藍藻類の一種で2-MIB産生種であるフォルミジウム(Phormidium)属が検出されている。原水の異臭味は、この藻類に起因するものと推測される。

イ 処理水水質の推移

水道企業団では粉末活性炭注入による除去処理を行っているものの、沈澱水の2-MIB濃度は9月23日から10月6日まで10ng/Lを超えている。この間、浄水の2-MIB濃度も同様に14日間にわたり、10ng/Lを超えている。

なお、9月24日から10月6日頃までは、沈澱池後段での塩素処理後のろ過水、浄水の濃度が、沈澱水の濃度からさらに上昇している。これは、沈澱処理においても除去しきれない藻類に塩素が作用して細胞を破壊し、藻体中の異臭味発生成分が水中に溶出したためと考えられる。一方、10月7日頃以後は、沈澱水の濃度上昇が見られないことから、これ以降の原水の藻体数が急激に減

少し、沈澱処理水の藻体数も非常に少なかったためと推定される。

(資料 2-2-5)

ウ 水源ダム湖の気象、水温の推移

- ① ダム湖表層水の 2-MIB 濃度は、9 月下旬での表層水の数百 ng/L 台から 10 月 1 日の 2,600 ng/L を最大値として、以降 11 月上旬頃まで 10 ng/L を超え推移している。(資料 2-4-1)
- ② 6 月から 9 月末頃までは例年よりも降雨が少なく、日射積算値が大きい。気温は 8 月中旬頃から 9 月下旬にかけて最高気温、平均気温ともに、例年を大きく上回って推移している。(資料 2-4-4、2-4-5)
- ③ 水道の取水施設位置のダム湖の水面下 1 m の水温は、6 月から 10 月中旬頃まで 15℃ を超え、7 月下旬頃から 9 月末頃までは 20℃ を超えて推移している。また、取水施設位置のダム湖の水面下 4 m の水温は、7 月から 9 月末頃まで 15℃ から 20℃ の範囲で推移している。(資料 2-4-6)

エ 水源ダム湖の現況

- ① ダム湖への主な流入河川の水質は、最近 5 年間については大きな変化はないが、全窒素が 10 mg/L を超える河川がある。また、全リンは 0.02~0.06 mg/L となっている。なお、過去に流入河川から 2-MIB は検出されていない。(資料 2-3-2、2-3-3)
- ② ダム湖の全窒素は、最近 5 年間については低下傾向にあるが、富栄養と貧栄養の境界値といわれる 0.2 mg/L 以上の 0.4 mg/L 程度で推移している。同じく全リンについても富栄養化の目安とされる 0.02 mg/L 付近で推移している。(資料 2-4-2、2-4-3)

なお、直近 10 年間では、平成 20 年、21 年、22 年の夏季に、上層水から 2-MIB が検出されていて、平成 20 年の 9 ng/L が最大値であった。

(資料 2-4-1)

- ③ ダム流域には山林、田畑、集落、温泉場、別荘地、公園のほか、養牛場、養鶏場、養魚場、ゴルフ場、廃棄物処分場等の諸施設などの自然的、人為的負荷源が存在する。ただし、それぞれの汚濁負荷量の程度と、全体に占める割合については明らかではない。(資料 2-3-6)

(3) 異臭味発生原因の推定

異臭味発生源は、水道企業団が水源としている浅瀬石川ダム湖水であり、異臭味原因物質は 2-MIB である。異臭味発生原因は、ダム湖において 2-MIB を産生する藍藻類の大量発生によるものと推定される。

ダム湖は流域からの汚濁負荷により、近年、明確な進行傾向はみとめられていないものの富栄養化のおそれがあると推測される。藻類の大量発生はダム湖への汚濁負荷が多分にあることが原因のひとつと推測される。

昨年場合は、ダム湖への汚濁負荷があった状況に、高温、少雨、日照の気象推移から、2-MIB を産生する藍藻類の大量発生に適した湖水温度と日射量等の条件がそろっていたものと推察される。

なお、ダム湖における藍藻類の発生機構の究明については、「浅瀬石川ダム水質保全対策検討委員会」で、今後の詳細な水質モニタリングデータ収集を経て解明されることとなっていることから、同委員会会議での検討に委ねることが適切と考える。

(4) 総括

水道水の異臭味発生原因は、水源である浅瀬石川ダム湖での藍藻類の大量発生により原水の2-MIBが高濃度となり、水道企業団浄水場で整備していた異臭味物質の除去施設の能力を超えていたため、基準値以下に低減処理できなかったことである。

また、水道企業団は異臭味発生を予見するために、ダム湖の藻類発生や増殖状況の調査を充分に行っていなかった。

今後は、発生確認とピーク時期の予想のためにも、藻類等の種類と個体数を定期的に監視することに加え、ダム湖流域全体の自然的・人為的負荷を調査し、ダム湖の将来水質の推定や負荷削減策の検討及び負荷削減に対する流域住民や事業者の協力体制の構築が必要である。

なお、測定の方法や結果の評価については、ダム管理所と情報共有する仕組みが必要である。

5 水道企業団の浄水処理

(1) 処理フローと浄水能力

ア 標準的な「急速ろ過方式」であるが、塩素処理をろ過池流入前段で行う中塩素処理としている。これは、トリハロメタン生成量抑制のために前塩素処理を避け、鉄、マンガン除去のためのろ過マンガン砂の保持のためである。この塩素処理は本浄水処理工程では必須のものではあるが、4(2)イのとおり、凝集沈澱によっても一部残存していた藻体が、中塩素処理による細胞破壊で藻体内の2-MIB成分を溶出させて濃度をさらに上昇させた。

イ 現有の粉末活性炭注入設備は、原水濃度が20～30ng/L程度を想定したものであり、注入点を着水井とし、接触池は設けられていない。同設備は平成14年に、異臭味対応としてそれまでの処理フローに追加設備されたもので、接触時間不足を考慮しての注入率の設定設計であった。

現状では活性炭の接触時間が最大処理水量の場合で、注入点着水井での約2.1分と大幅に不足していることと攪拌強度不足から除去効率が悪い。

以上から、現有の活性炭注入設備の除去能力では今回の濃度には対応できない結果となった。

ウ 粉末活性炭は濁質成分でもあるので、注入率を上げると、凝集剤（ポリ塩化アルミニウム）の注入率も上げる必要がある。また、凝集剤の増量は、原水中の藻体の凝集沈澱促進のためにも有効である。現有の凝集剤注入能力は、活性炭を注入した場合の必要処理水量に対しての余力はなかった。

エ 浄水場の現在の公称浄水能力は、日量92,625m³であるが、耐塩素性病原生物対策や近年の水質基準強化対応のために、ろ過池洗浄用水等が増加傾向にある。昨年9月の作業用水等の損失水量率を15%とすれば実際の浄水能力は、約85,000m³弱となり、9月24日の浄水量日量67,000m³に対する施設稼働率は約79%である。

粉末活性炭を高注入率とする場合、ろ過池からの活性炭の漏洩防止や、原水、処理水の水質悪化時に沈澱池流速やろ過速度を低下させることが有効であるが、これらを行うためには現在の施設能力にもう少し余裕が欲しいところである。

(2) 異臭味対応の浄水処理

ア 異臭味の除去

① 異臭味対策の基本は、まず原水中の藻類の種類と個体数を把握することであるが、今回はなされていなかった。

なお、今回は沈澱水濁度の上昇は見られず、凝集不良は発生していない。また、ろ過池閉塞傾向も見られなかったことから、凝集不良、ろ過池閉塞の起因藻類については多くはなかったと推察される。

② 自己水源のある弘前市への送水量を減らすことで、処理水量を日量で約70,000m³から60,000m³に減量することができ、活性炭と凝集剤の注入率を上げて、沈澱池流速やろ過速度を落としている。

- ③ 除去対応としては、1段階目として9月24日から既設粉末活性炭注入設備による活性炭注入率の増加、2段階目として9月27日から10月2日にかけて、活性炭の吸着効率向上のために、注入点である着水井で仮設備による攪拌強化を開始し、3段階目として10月5日から仮設粉末活性炭注入設備による注入量増加による除去能力の増強をしている。また、結果として使用に至らなかったが、仮設凝集剤注入装置も配備している。

これらの対応手法は概ね妥当といえる。しかしながら、各段階の対応にあたっては、少なからず時間を要している。

なお、今回の仮設活性炭注入の主力となったドライ炭の自動注入装置については、全国的に希少で、今般は偶然にも10日程度で調達できたものであり、不測の事態に必ず借り上げられるとは限らない。なお、人力注入のためのウェット炭も注文製造であるが、運転員の確保ができれば、注入機材システム構築までは7日程度でできると推察される。

- ④ そのほかの対応としては、ろ過池の洗浄強化、沈澱池の排泥強化をしているが、それぞれの効果の定量評価は難しい。
- ⑤ 仮設備による着水井での活性炭攪拌強化は今回の処理量に限っては、約20分程度の接触時間相当と見込まれ、相応の効果はみられた。(資料4-6-2)

また、細胞未破壊の藻体数が非常に少なくなった10月7日以降の原水については、除去率95%以上となっているが、活性炭の注入率が不足していた仮設備運転前までは当然に除去率は低い。(資料4-6-1)

イ 低濃度原水の取水

比較的低濃度のダム湖の深層水を、仮設水中ポンプによって取水口へ補給する試験を行っている。混合により濃度低減化とはなるが、一方で低層水は浄水処理に影響を及ぼすことがある。溶存酸素の減少による鉄、マンガン溶出のおそれ等であり、DOを含めた水質の連続監視が必要となる。

(3) 総括

異臭味対策として浄水処理の基本は、異臭味発生時においては原水中の藻類の種類と個体数の把握であるが、今回はなされていなかった。藻類の種類と個体数を継続して監視することが必要である。なお、今回は2-MIBだったが、今後ジェオスミン等他、異臭味または浄水障害の起因生物、物質が出る可能性がないとは言えない。

除去対応に関しては概ね妥当であるが、仮設備の配備運転対応までに少なからず時間を要し、結果として基準値超の水道水を供給したことは反省すべきである。仮設備稼働後は、原水の2-MIB濃度の低下もあり除去率も概ね良好であった。異臭味発生が予見される段階から資機材並びに運転人員を事前に確保しておくことが必要であり、その配備判断を適切に行うことが重要となる。

現有施設は活性炭の接触時間、攪拌が不足しており、除去効率が悪い。現有施設の除去能力では今回のような原水の濃度には対応できない。

今回は、塩素処理による細胞破壊で藻体内の2-MIB成分が溶出し、濃度が

さらに上昇し、結果として除去効率が低下したことから、恒久施設整備検討に際しては、塩素処理プロセスの配置位置が重要なポイントとなる。

6 改善策の提言

(1) 情報伝達、広報活動について

- ア ダム湖に2-MIBなどの異臭味物質が検出された時点で関係市町村へ情報を伝達するとともに、水道利用者へ異臭味情報を提供することが必要である。
- イ 原水（着水井）に2-MIBなどの異臭味物質が検出された段階で、担当学会議を開催すべきである。
- ウ 浄水の2-MIBなどの異臭味物質濃度が水質基準を超えるおそれがある段階で、担当学会議を開催して統一的な住民広報、給水活動について協議をするとともに関係機関への速やかな情報提供をすべきである。
- エ 給水活動、広報について、各市町村の連携、企業団のリーダーシップが必要である。
- オ 危機管理対応マニュアルの見直しをすべきである。

(2) 今後必要な調査について

- ア ダム湖流域全体の自然的・人為的負荷の現況把握と負荷削減策の検討が必要である。人為的負荷源については、汚水処理方法、管理状況、河川水質の調査を行い、発生源と負荷量の推定が必要である。また、自然負荷の推定も課題となる。
- イ ダム湖流入河川の流入地点6箇所については、水道水質基準項目、管理目標項目の水道として必要な項目に加えて、全窒素、全リン、DO、CODを月1回定期的の実施しているが、これに加えて、それぞれの上流の何箇所かについても測定すれば負荷の現況が把握できる。
- ウ ダム湖水については、上層・中層・下層別に、藻類等の種類と個体数、pH、DO、COD、SS、TOC、全窒素、亜硝酸態窒素、硝酸態窒素、アンモニア態窒素、全リン、クロロフィルaのほか金属類の測定が必要である。
なお、これらの調査は、浅瀬石川ダム管理所と連携して行い、測定結果の共有と補完をすることが重要である。

(3) 浄水処理について

- ア 異臭味発生予見のため、ダム湖の藻類等の種類と個体数を定期的に監視し、異常・大量発生や増殖状況を把握することが肝要である。
この測定結果についても、浅瀬石川ダム管理所と情報共有する体制の構築が必要である。
- イ 異臭味発生時においては原水中の藻類の種類と個体数の把握が肝要である
- ウ 塩素処理による細胞破壊で藻体内の2-MIB成分が溶出し、濃度が上昇することから、前々塩処理は原水中の藻体数が多い場合には、かえって濃度の上昇を招く恐れがあることから注意を要する。

(4) 水道企業団の応急対応について

ア 水源ダム湖においては、将来、2-MIB以外の異臭味物質であるジェオスミンのほか、浄水障害の起因生物や物質等も出現する可能性がないとは言えない。

イ 浅瀬石川ダムでは、次の夏までには藍藻類発生抑制のための緊急対策として、ダム湖水の循環装置の運転で水温躍層を弱めることとしている。今後、詳細な水質モニタリングと緊急対策の結果を検証後、恒久対策に結び付けるとしている。

ただし、上記対策の効果については、現時点ではあくまでも予測の範囲である。

ウ 以上から、水道企業団の応急の浄水処理対応としては、応急用資機材を準備しておくことと、ダム湖の藻類等の発生、増殖状況からの発生予測に基づいた資機材の配備並びに運転体制の確保をしておくことが必要である。特にその場合の配備判断を適切に行うことが重要である。

本格的な恒久施設稼働までは、応急用設備をいかに迅速かつ効果的に運転させられるかの整理研究をしておくべきである。また、今回の浄水処理における活性炭注入率、原水並びに処理水濃度、2-MIB除去率の関係についても整理研究をしておくべきである。以上については、危機管理マニュアルで位置付けることとされたい。

(5) 水道企業団の恒久浄水処理対応について

ア ダム湖の異臭味以外の溶存性一般有機・無機成分、微量有害成分の動向も含め、将来のダム湖水質の推定を踏まえて、長期的視点で水処理方法を検討する必要がある。

イ 恒久施設整備検討に際しては、塩素処理による藻体細胞の分解は異臭味物質濃度上昇のリスクがあることから、塩素処理プロセスの配置位置が重要なポイントとなる。特に、粉末活性炭処理方式の場合、このリスクは避けられない。

ウ 粉末活性炭処理方式は、原水2-MIB濃度100ng/L程度までの対応実績は全国で多数ある。水道企業団で採用する場合は、水源ダム湖である程度濃度の抑制ができることが前提となる。併せて、凝集剤とアルカリ剤の注入能力の増強が必要となる。本施設整備費は他の方式よりは安価であり、年間の限られた期間の手段としては有効である。

なお、活性炭との接触時間を長くすることと、攪拌機運転により攪拌強度吸着を高めることで除去効率が向上する。接触池を設置する場合はスペースの確保の検討を要する。

エ 今回の2-MIB濃度に対して、最も確実な処理方式はオゾン活性炭ろ過処理方式である。全国での実績も相当数ある。ダム湖水質において、今回のように原水の異臭味物質濃度が今後も続くか、または将来、他の水質要素も含めて通年で水質が悪化すると推定される場合はこの方式が最善策であると考える。

7 水道企業団の予定する改善策

水道企業団は委員会の提言を受けて、水道企業団が予定する改善策は次のとおりとしている。

(1) 情報伝達、広報活動について

- ア ダム湖に異臭味物質が検出された時点で、水道企業団は関係市町村へ情報を伝達するとともに、水道利用者へ異臭味情報を提供する。
- イ 原水（着水井）に異臭味物質が検出された段階で、水道企業団は関係市町村へ情報を伝達し、関係市町村担当者会議を開催して対応を確認する。
- ウ 水質基準を超えるおそれのある段階で、関係市町村担当者会議を開催し、また関係市町村に住民への直接広報及び給水活動のお願いをすることとする。情報伝達、会議開催、広報については異臭味発生に係る危機管理マニュアルを作成する。
- エ 住民への直接広報及び給水活動は、関係市町村が実施することになるため、水道企業団と関係市町村の危機管理マニュアルの整合を図り、情報伝達や広報活動等の連携を図る。
- オ 水道企業団が水道利用者へ周知する手段として、水道企業団のホームページへ掲載するほかに新聞、テレビ及びラジオ等を活用して広く情報提供する。

(2) ダム湖及び流域の今後必要な調査について

- ア ダム湖流域全体の人為的負荷を把握するため、汚水処理方法、管理方法、河川水質の調査を行って、発生源と負荷量の推定を行う。
- イ ダム湖流入河川の流入地点6箇所については、それぞれの上流の何箇所かについても測定を行って、自然的、人為的負荷の現況を把握する。
- ウ ダム湖水質については、必要とされる項目を測定し、調査、測定を浅瀬石川ダム管理所と連携しながら実施して、ダム湖流域全体の負荷を把握するため、情報共有及び補完していく。
- エ 異臭味発生に関して、未解明の事項については、浅瀬石川ダム管理所と連携しながら、調査及び水質モニタリングを行い、発生原因の究明について、協働していく。

(3) 浄水処理における藻類対策について

- ア ダム湖の藻類等の発生時期及びピーク発生時期を把握するため、継続的に藻類等の種類と個体数を測定、監視する体制とする。
また、原水中（着水井）の藻類等の種類と個体数についても同様に測定、監視する。
- イ 藻類等の種類と個体数の測定結果については、ダム管理所と情報共有する体制を構築する。
- ウ 前々塩処理が有効な場合もあると考えられることから、原水の藻体数に応じた前々塩注入の調査、研究をしていく。

(4) 水道企業団の応急対応について

- ア 流域の水質の調査、モニタリングを行って、ダム湖の将来水質について、推定を行い、2-MIB以外の物質が発生した場合にも対応できる浄水処理方法を調査・研究していく。(資料2-5-1)
- イ 恒久施設整備の検討に際して、ダム湖における藍藻類発生抑制のための緊急対策の効果を見極める。
- ウ ダム湖の異臭味物質濃度がどの程度まで低下するのか不明であるため、当面は、応急対応に係る資機材等を事前に準備し、今後異臭味物質が発生した場合に備えるための体制を構築する。また配備についても今回の応急対応を参考に事前に対応する体制とする。(資料2-5-2)
- エ 迅速かつ効率的な応急対応ができるように、今回の活性炭注入率、原水並びに処理水濃度、2-MIB除去率の関係などの対応状況を整理し、研究する。また、応急対応について、危機管理マニュアルに記載する。

(5) 水道企業団の恒久浄水処理対応について

- ア 施設の建設には多額の費用を要するため、ダム湖の将来水質の推定を行い、将来のダム湖水質を踏まえた長期的視点で処理プロセスを検討する。(資料2-5-4)
- イ 異臭味物質の除去率を損なわない塩素処理プロセスの配置とする浄水処理フローを検討する。
- ウ 粉末活性炭方式とする場合には、接触時間、攪拌強度に留意して、異臭味物質の除去率を高める方法を調査・研究する。
- エ 施設の整備時期はダム湖における藍藻類発生抑制対策効果が明確になり、ダム湖将来水質の把握ができた段階とする。浄水処理フローと施設整備方針は平成27年度を目標に決定する。(資料2-5-4)

(6) 給水活動の連携について

水道企業団と関係市町村の給水活動の連携については、異臭味発生時に限定しないで水道企業団の役割と給水活動用水の融通等を、関係市町村と検討、協議する。

8 ダム湖上流域の水質保全対策について

今回の水道水異臭味発生の原因は、2-MIBを産生する藻類が大量発生したことによるものであるが、ダム湖上流域には、自然的・人為的負荷源があり、藻類等の増殖を抑制するためには、ダム湖における抑制対策のほかに、ダム湖上流域の水質保全対策が必要であると考えられる。

(1) 関係機関の対策

ダム湖上流域の水質保全に関連する機関は、県及び市町村など複数にわたり、それぞれの管轄範囲において、所管する施設等の法に基づく許可及び規制や指導が行われてきた。

施設を所管する関係機関が行う対策は、施設の管理が不適切な場合に指導を行うに止り、施設整備を伴う対策は実施されないことが予想される。

ダム湖の水質保全のためには、上流域において汚濁水を排出しないことが肝要であるが、今回の水道水異臭味の原因とされる藻類等の発生及び各種排水水質に関する事項が、それぞれの機関において対策強化の実施要件に該当するのか懸念される。

(2) 浅瀬石川ダム上流域の水質保全に関する関係市町村（水道担当）の意見

水道企業団の関係市町村においては、ダム湖上流域の水質保全対策の実施は必要であるが、他自治体の事業へ補助することは困難であり、関係部署の協力を得るなどして事業所等の管理状況を調査することから始めることが必要であるという意見であった。

人為的負荷の一因と予想される生活雑排水対策として、浄化槽の設置促進については個人負担額を減らす方法を検討すること、また維持管理を確実に行うことができる市町村管理型の浄化槽設置を検討すること、ダム湖の水質が改善されない場合には、関係法令の活用を検討するなどの方法があるという意見が出された。

関係市町村の意見は、次のとおりである。（第2回委員会）

〈水質保全対策事業の費用負担など〉

- ・ 他自治体の事業へ補助を行うのは簡単でないが、関係市町村が一緒に啓発活動を行うことには協力できる。
- ・ 行政区域を越えた対策については、水道担当部署だけの問題ではないので、自治体全体の協議が必要となる。
- ・ 協力可能なものを探りながら、関係市町村が同じ方向で進むことができればと思う。

〈浄化槽設置、汚水・排水処理施設整備の促進など〉

- ・ 個人が維持管理を行う浄化槽は、管理が不十分になるおそれがあるので、市町村管理型の浄化槽設置事業を行う方法がある。

- ・下流域にきれいな水を流すため、関係市町村の協力を得て、下水道の加入率促進をお願いしたい。
- ・浄化槽の設置促進については、県の補助率を上げてもらうことや、自治体の補助額を引き上げて、個人負担を減らす方法が考えられる。
- ・浄化槽の設置を促進するには、市民への啓発活動が必要。

〈調査・指導など〉

- ・事業所の管理に対しては、報告書の提出状況を調査し、必要があれば指導する対策などが考えられる。
- ・事業所の管理状況について、県などの関係機関の協力を得て、しっかり調査することが必要である。
- ・産業施設については、県と情報を共有することが必要である。
- ・除害・污水处理施設を設置していない事業所については、環境担当部署と協力して調査する方法がある。
- ・水道担当部署や水道企業団が事業所の立入調査を行うことは難しいと思われるので、関係担当部署の協力を得て、管理状況等を調査することから始める必要があり、ダム湖の水質が改善されていない場合には、関係法令の活用などを考える方法がある。

（３）水道企業団の実効性のある役割

本検証委員会において、ダム湖上流域の水質保全対策を検討するにあたっては、対策項目の列挙に終始するのではなく、息が長く、実効性のある恒久的な対策を導き出すこと、またはそのきっかけをつくる必要があると考える。

また対策は、関係機関が複数であること、污水处理施設の整備に多額の費用負担を要すること、他自治体の事業へ補助することが困難であること、浄化槽設置には個人負担があることなどから、全体的で抜本的な対策が実施されないことが懸念され、そのような状況の中で水道企業団がどんな役割を果たしていくかが課題となる。関係市町村から指摘されたように、污水处理施設の管理が適正に実施されていないことも考えられるため、まずは施設の管理状況の把握を行うことから始め、上流域の汚濁負荷の状況を把握することが肝要であり、水道企業団が継続して積極的に関わっていく必要があると考えられる。

（４）ダム湖上流域の水質保全対策実施にあたっての問題点

ダム湖上流域の水質保全対策を実施するうえで、次の問題点、課題が考えられる。

- ・ダム湖上流域にある汚濁負荷発生源施設等の管理状況の把握
- ・ダム湖上流域の汚濁負荷状況の把握
- ・ダム湖及び流入河川の汚濁負荷が自然によるものか、人為的なものかを判断するための自然汚濁負荷の推定
- ・水質保全に関する啓発活動

- ・ 上流域の汚濁負荷を把握するための水質モニタリングの見直し
- ・ 水質保全対策を継続的に行うための水道企業団の役割

(5) ダム湖水質保全のための協議会組織の設置について

ダム湖の水質保全のためには、地域住民や事業者への情報提供や啓発活動及びダム湖流入河川の汚濁負荷を軽減させることが重要であり、長期的で実効性のある取り組みが必要となる。

また、対策を確実に実行するためには、関係機関、事業者、地域住民などが互いに連携しながら取り組むことができる行政機関が主体となった組織作りが必要であると考えられる。

水道企業団が事務局の浅瀬石川ダム管理所を含めた関係機関で構成する「浅瀬石川ダム流域水道水源保全連絡会」があり、これを協議会へ発展させていくことも考えられる。

(6) ダム湖上流域の水質保全対策

ダム湖上流域の恒久的な水質保全対策を継続的、確実に実施していくためには、ダム湖を水源とする水道企業団の果たす役割が大きいと考えられるが、水道企業団が、単独で水質保全対策を行うのは課題が多く困難であり、保全対策の実施にあたっては上流域の自治体との協議及び同意が必要と考えられる。

水道企業団が恒久的な水質保全対策を実施するにあたっては、次のような改善策を行っていく。

ア ダム湖上流域にある汚濁負荷発生源施設等の管理状況及び上流域の汚濁負荷の状況を把握する。

イ 施設の管理が不十分なことが確認された場合は、関係機関に確認及び適切な指導を要請する。

ウ ダム湖流入河川の汚濁負荷が自然によるものか、人為的なものかを判断するため、水質調査を行い、自然汚濁負荷を推定する。

エ 上流域の水質汚濁負荷を把握するため、水質調査項目や調査点を増やすなど水質モニタリングを見直す。

オ 上流域の事業者や地域住民、市民団体に対して、上流域の水質保全のために必要な啓発活動を行う。

カ 関係機関に対して、上流域の水質保全対策に必要な要望活動を行う。

キ 上流域の水質保全対策を継続的に実施するにあたって、水道企業団が実効性のある役割を担うため、水道企業団の関係市町村担当者会議において、水質保全に関する啓発活動、対策の具体的な実施方法、要望活動等について定期的に協議を行い、具体的な対応及び対策を検討していく。

ク 水質保全対策を具体的な行政施策として実施するための関係自治体、機関等からなる協議会の運営には、利水者として積極的に参画関与する。

おわりに

3回の会議の限られた時間のなかではあったが、関係自治体からの要望がだされ、その対策として、異臭味発生の恐れがあるときの情報伝達、広報活動に関する危機管理マニュアル作成と水処理施設改善案が提言された。このたびの異臭味発生時の原因に関して、発生した異臭味は藻類から放出されたと思われる2-MIBによるものである。発生した時の状況の検証として、例年に比べて降雨量の減少による水不足と、夏の終わりまでの高い気温による水温上昇、そして開発された水源域の人為的汚濁負荷とダム湖底の枯葉などの自然的汚濁負荷により、現在の処理場が持つ能力を上回ったことが示された。さらにジェオスミンなど他の異臭味物質の発生する可能性も指摘された。浅瀬石川ダム湖水質については、特に藍藻類の発生原因の究明について国土交通省の検討会の結果が待たれる。自然起源の原因の一つとして、ダムへの枯葉の堆積がある。春先の寒冷な水の流入により湖の底の水が表面に上がることもあるので、一年を通じて監視をしなければ十分な検証と対策をとることは難しい。

きれいな水を確保することは誰しも望むことであり、自治体のなすべき基本でもある。そのために水源域の環境を整備保全することは、上水管理をするうえで第一に心がけるべきことである。このたびの異臭味問題発生を機に、水源域を所管する自治体だけでなく受益者である関係するすべての自治体の、連携と保全のための協力が必要であることが明らかとなった。地球温暖化や地域の開発が進む中で、水の恩恵を受けている流域住民が自覚し水源域の環境を守るための努力をしなければ、再び異臭味問題が発生する可能性は高い。このたびの異臭味問題に対して、この報告書に述べられている短期の対策が必要であるが、孫の代にまで及ぶ問題として住民とともに対策をしていかなければならない。

平成25年3月

津軽広域水道企業団津軽事業部における
水道水の異臭味に係る危機管理検証委員会

委員長 鶴見 實

用語の説明（日本水道協会水道用語辞典（第2版）から引用）

臭気物質（異臭味原因物質）

水道水の臭味（臭気及び味）が異常な場合の原因となる物質を指すが、異臭味の原因となる物質は複雑多岐にわたり、特定することは難しいことが多い。特に富栄養化した水源によるカビ臭の問題が注目されており、ジェオスミン、2-メチルイソボルネオールが臭気原因物質として確認されている。また、塩素処理をすると不快な臭気のでるフェノール類やアミン類もある

2-メチルイソボルネオール

略称はMIBまたは2-MIB。放線菌または藍藻類によって産生され、異臭味物質として知られている。通常はカビ臭を呈するが土臭、墨汁臭となることもある。通常の凝集沈澱、急速濾過施設で対応できない場合は粉末活性炭処理、粒状活性炭処理、もしくはオゾン処理等で除去する。

ジェオスミン

放線菌または藍藻類によって産生される。異臭味物質として知られ、カビ臭を呈する。

藻類

水中に生育して光合成により独立栄養生活をする下等な植物で、種子植物、シダ植物、コケ植物を除いた分類群の総称。藍藻類、紅藻類、クリプト藻類、渦鞭藻類、黄金藻類、珪藻類、褐藻類、黄緑藻類、ミドリムシ藻類、緑藻類、車軸藻類などがある。水道との関係においては、濾過池の閉塞や異臭味などの障害の原因となるものや、緩速濾過池での濾過膜の構成生物として重要なもの、あるいは水質の指標となるものが多く含まれ、浄水処理並びに水質管理と深く関わっている生物群である。

藍藻類

細胞内に核及び色素体を持たず、植物の中で最も下等な藻類。有性生殖を行わないので細菌類とともに分裂生物ともいわれ、シアノバクテリア（cyanobacteria）（青緑色細菌または藍色細菌）と呼ばれることもある。プランクトンとして、また付着藻類としての分布は広く、温泉から土壌上まで生息している。

近年、水源の富栄養化に伴い、水の華、アオコを形成する *Anabaena*、*Microcystis* や、カビ臭物質を産生する *Anabaena*、*Phormidium*、*Oscillatoria* などの繁殖が顕著になっている。有毒藻類として報告されている種類もある。

放線菌

糸状の細胞や菌糸を形成するグラム陽性の細菌をいう。放線菌のうち、中には、水道水源湖沼、貯水池などで増殖してカビ臭物質を産生するものがある。

植物プランクトン

遊泳能力が皆無もしくはほとんどないために、水中に浮遊した状態で生活している単細胞藻類の総称。プランクトン藻類ともいう。細胞内にクロロフィルなどの光合成色素を有し、太陽の光エネルギーを利用し、水中の無機栄養塩類から有機物を合成して生活している。淡水域では珪藻類、緑藻類、藍藻類、黄藻類、褐色鞭毛藻類、渦鞭藻類に属する種類が多く、一般に非常に小型である。富栄養化が進むにしたがって、藍藻類に属する植物プランクトンの比率が増大する傾向がある。

粉末活性炭処理

着水井や混和池または取水施設などの点で粉末活性炭を投入し、凝集・沈澱処理の間、有機物と接触させることによって有機物を吸着除去する処理法である。ブラックアラム法ともいう。粉末活性炭は濁度と同様に懸濁質として凝集・沈澱・濾過でスラッジとして排出される。このため活性炭の回収、再生ができず使い捨てとなるため、長期間にわたる使用は経済的でない。季節的にある限られた期間のみ問題となるような有機物（異臭味など）や突発的な原水の汚染に対して用いられる。特別な施設がほとんど必要ないため、既存の施設で用いる場合には施設費などが少なく経済的な方法である。

濁度

水の濁りの程度。水道において、原水濁度は浄水処理に大きな影響を与え、浄水管理上の最も重要な指標の一つである。

アルカリ度

水中に含まれている炭酸水素塩、水酸化物及び炭酸塩などを中和するのに必要な酸の量に相当するアルカリ量を炭酸カルシウム (CaCO_3) の mg/l で表したもので、酸消費量ともいう。浄水処理用薬品の注入による pH 値の変化を緩衝し、凝集に適切な pH 値を維持するためには、一般的にアルカリ度として 20mg/l 程度が必要とされる。

導電率（電気伝導率）

断面積 1cm^2 、距離 1cm の相対する電極間にある溶液（水）の電導度（抵抗の逆数）をいい、基本単位はジーメンズ/cm (S/cm) であるが、自然水の電気伝導率は小さいので、その百万分の一の単位であるマイクロジーメンズ/cm ($\mu\text{S/cm}$) で表す。水道水質基準項目ではないが、迅速に測定でき、連続測定も可能であるため、浄水処理、漏水調査、その他で有効な水質指標となっている。

DO（溶存酸素）

水中に溶解している酸素のこと。DO ともいう。供給源の多くは大気であるが、藻類の光合成により発生した酸素のこともある。酸素の溶解度は気圧、水温、塩分等によって影響される。有機物で汚濁した水中では、生物化学的酸化により酸素が消費されるため溶存酸素が減少する。水温が急激に上昇したり、藻類が著しく繁殖した場合には、過飽和となるこ

ともある。溶存酸素は水中の好気性微生物や魚介類の生育、河川や湖沼の自浄作用などにとっては不可欠である。

SS（浮遊物質）

水中に懸濁している粒径 $1\mu\text{m}\sim 2\text{mm}$ 程度の不溶解性物質のことをいう。濁度との間に、厳密な意味での相関関係はない。浄水処理、排水処理等に影響を及ぼす。

BOD

水中の有機物が生物化学的に酸化されるのに必要な酸素量のこと、生物化学的酸素要求量ともいう。生物化学的酸化とは、水中の好気性微生物が有機物を栄養源とし、水中の酸素を消費してエネルギー化、生命維持・増殖するとき、有機物が生物学的に酸化分解されることをいい、有機物が多いほど消費される酸素量が多くなる。したがって、BODが高いことはその水中に有機物が多いことを示し、COD（化学的酸素要求量）とともに水質汚濁を示す重要な指標である。

COD

化学的酸素要求量のこと。水中の被酸化性物質（有機物）を酸化剤で化学的に酸化したときに消費される酸化剤の量を酸素に換算したもの。CODが高いことはその水中に有機物が多いことを示し、生物化学的酸素要求量（BOD）とともに水質汚濁を示す重要な指標である。

TOC

水中に存在する有機物中の炭素を有機炭素または全有機炭素（total organic carbon, TOC）といい、水中の有機物濃度を推定する指標として用いられる。

アンモニア態窒素

水中のアンモニウムイオン（ NH_4^+ ）に含まれる窒素のこと、アンモニア性窒素ともいう。有機窒素化合物の分解、工場排水、下水及び屎尿の混入によって生ずる場合が多い。土壌や水中の細菌により亜硝酸性窒素、硝酸性窒素へと酸化され、嫌気性状態では逆に硝酸性窒素、亜硝酸性窒素が還元されてアンモニア性窒素となる。浄水処理では塩素処理や、緩速濾過のような生物化学処理によって分解され減少するので、処理工程の管理指標としても重要な項目である。

亜硝酸性窒素

水中の亜硝酸イオン（ NO_2^- ）または亜硝酸塩に含まれている窒素のこと、亜硝酸態窒素ともいう。水に混入したアンモニア性窒素が酸化されて生ずる場合が多いが、硝酸性窒素の還元によって生じる場合も多い。水質基準値は、硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素の合計量として定められ、また、亜硝酸性窒素単独で管理目標設定項目ともなっている。

硝酸性窒素

水中の硝酸イオン（ NO_3^- ）及び硝酸塩に含まれている窒素のこと、硝酸態窒素ともいう。硝酸イオンは有機及び無機の窒素化合物の酸化によ

って増加する。水道水の水質基準は硝酸性窒素と亜硝酸性窒素の合計量となっている。

総窒素（全窒素）

水中に含まれる窒素化合物の総量のこと、窒素量で表す。全窒素ともいう。総窒素は自然水中に含まれているが、生活排水、工場排水、畜産排水等の混入により増加する。また、リンとともに水源湖沼の富栄養化の指標とされている。

総リン（全リン）

水中に含まれるリン化合物の総量をいい、リン量で表す。全リンともいう。水中のリン化合物は、正リン酸（オルトリン酸）、メタリン酸、ピロリン酸、ポリリン酸などの無機リン酸塩と、農薬、エステル、リン脂質などの有機リン化合物があり、これらが溶存状態または懸濁状態で存在している。リンは地質中に広く存在し、あらゆる動植物にも含まれている。したがって自然水中にも含まれるが、リン化合物は尿尿、肥料、農薬、合成洗剤などにも含まれているため、水中のリン化合物の増加は生活排水、工場排水、農業排水などの混入に由来する場合が多い。リン化合物の増加は湖沼・海域の富栄養化を促進する一因とされている。

クロロフィル

光合成を行う生物の葉緑体もしくは細胞中に含まれている一群の光合成色素で、葉緑素とも呼ばれる。クロロフィル *a* はすべての藻類及び光合成細菌に共通して含まれる。クロロフィル *b* は緑藻類、ミドリムシ藻類に、クロロフィル *c* は珪藻類、黄藻類、褐藻類、クリプト藻類、渦鞭藻類などに含まれる。紅藻類、藍藻類はクロロフィル *a* のみを持ち、他のクロロフィル色素は含まれていない。クロロフィル *a* 量を測定することにより、水中の植物プランクトンのおおよその生物量（現存量）を推定できる。

富栄養化

湖沼のような閉鎖的な水界の生態系は環境要因（光、温度、栄養塩類等）、生産者（植物プランクトン、水草等）、消費者（動物プランクトン、魚類等）、分解者（細菌など）によって食物連鎖と物質循環が行われており、水中の溶存物とくに栄養塩類の増加による植物プランクトンなどの生物生産が増大する現象をいう。富栄養化は自然作用（自然的富栄養化）と人間活動（人為的富栄養化）に起因するものがあり、現在では人間活動による多量の栄養塩類の増加により一次生産者（主として植物プランクトン）の異常増殖を表す人為的富栄養化が主である。赤潮及びアオコの発生は、富栄養化進行の例である。

栄養塩類

生物が生命を維持し正常な生活を営むのに不可欠な塩類をいう。生物が生きていくためには多くの元素が必要で（生体必須元素）、通常、植物はC、O、H以外の元素を水に溶けている塩類として摂取する。この際、

必要な元素のひとつが不足すると、他の元素が豊富にあっても生物の成長や増殖は制約される。自然界では必須元素のうち N、P、K が不足しがちで、水域では特に N と P がプランクトン増殖の制限栄養因子となっている場合が多い。植物プランクトンに取り込まれた元素は食物連鎖によって動物プランクトンや魚などへ移行していくが、生物が死んで分解されると、再び栄養塩類として水中に戻る。

汚濁負荷

様々な汚濁源で発生した濁度及び色度成分、有機物質、栄養塩あるいは有害物質などの汚濁物質が、湖沼、貯水池などに直接あるいは流入河川を通して流入すること。汚濁負荷には、点源負荷、非点源（面源）負荷があり、一般的に前者は生活、工場、事業所、畜産排水等に由来するもの、後者は面的な広がりを持つ汚濁源である大気（大気汚染物質、降水など）、山地、農地、市街地からの負荷をいう。なお、それぞれの汚濁負荷発生源（汚濁源）別の単位量（人間の場合は 1 人、工場の場合は出荷額百万円、家畜の場合は 1 頭など）当たりの排出量を汚濁負荷量原単位という

自然汚濁負荷

汚濁負荷のうち、BOD、COD などの指標で表現される有機物、T-N、T-P などの栄養塩など、汚濁源物質が人間活動とは直接的には無関係な大気や降雨あるいは地質からの溶出など、自然活動によって発生し、湖沼などの水圏に排出されること。

トリハロメタン

メタン（ CH_4 ）の水素原子 3 個が、塩素、臭素、あるいはヨウ素に置換された有機ハロゲン化合物の総称。THM と略称される。これらのうち、クロロホルム、ブロモジクロロメタン、ジブロモクロロメタン、ブロモホルムの各濃度の合計を総トリハロメタン（TTHM）と呼ぶ。水道水中のトリハロメタンは、水道原水中に存在するフミン質などの有機物を前駆物質として、塩素処理によって生成する。なかでもクロロホルムは発癌物質であることが明らかとなっている。

トリハロメタン生成能

20°C、pH7.0±0.2 の条件下で、24±2 時間静置後、残留塩素が 1~2mg/l となるように塩素処理した検水のトリハロメタン濃度のことで、トリハロメタン前駆物質量の指標となる。THMFP、THM生成能ともいわれる。トリハロメタンの前駆物質として種々の有機物が認められているが、そのすべてが明らかではないので、前駆物質を直接測定することはできない。またトリハロメタンの低減方法として、塩素処理を行う前に前駆物質を除去する手法が効果的であるため、トリハロメタン生成能はその除去効果の評価手法として、広く利用されている。

マンガン砂

濾過砂の表面にマンガン酸化物をコーティングしたもの。これを濾材として前塩素処理した水を濾過すると、砂表面のマンガン酸化物による接触酸化反応で、水中のマンガンを除去することができる。マンガン砂の生成法としては、塩化マンガンの塩酸溶液と砂をよく混合させたのち、過マンガン酸カリウム溶液を加えてかき混ぜると、砂の表面に $\text{MnO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ の被膜が形成される。また、前塩素処理を行った水を濾過し続けると、微量のマンガン酸化物が濾砂の表面に徐々に付着し、自然にマンガン砂になる。

耐塩素性病原生物

病原ウイルス、病原菌、病原細菌、病原微生物、病原体等と呼ばれる各種の病原生物のうち、水の消毒に用いられる濃度での塩素に対して大腸菌または大腸菌群に比較して著しく抵抗性を示すものの総称。耐塩素性病原生物としては、耐塩素性のウイルス、抗酸菌としての特徴的な細胞壁を有するマイコバクテリウム、芽胞を形成する *Bacillus* 属の炭疽菌、シストやオーシストを形成する原虫等がある。

浄水障害

浄水処理過程において生じる外的要因による障害で、一般的には、最終処理工程である濾過池において生じる濾過障害を意味する。浄水障害の主なものは、マンガンなどによる着色障害、プランクトンや藻類、濁水などによる濾過閉塞障害がある。

合併処理浄化槽

単独処理浄化槽では、水洗便所以外の排水は環境中に直接放出されるが、合併処理浄化槽では、生活排水すべてを処理したのち環境中に放出される。合併浄化槽ともいう。

浄化槽からの放流水の水質の技術上の基準は、BODが 20 mg/L （日平均値）以下、BOD除去率が90%以上とされているが、窒素、リンの濃度と除去率は規定されていない。

合併浄化槽の中でも汚水中のBODのみならず窒素、リンを除去する機能を持つ高度処理型は、放流水のBODが 10 mg/L （日平均値）以下、総窒素濃度が 10 mg/L （日平均値）以下及び総リン濃度が 1 mg/L （日平均値）の機能を有する。設置補助対象を高度処理型に限っている自治体もある。

《資料編》

資料 1



津軽広域水道企業団（津軽事業部）中央操作室

資料 1

1. 情報伝達、広報活動等について

1-1 異臭味発生の経過報告について	
1-1-1 異臭味発生からの経緯	1・2 頁
1-1-2 被害人口、戸数	2 頁
1-2 異臭味発生に係る苦情の内容について	
1-2-1 苦情の内容について	3 頁
1-2-2 苦情内容の変遷について	3・4 頁
1-3 関係機関・報道関係への情報伝達	
1-3-1 関係機関・報道関係へのFAX送信内容	5～8 頁

1-1-1 異臭味発生の経過報告について

1-1-1-1 異臭味発生からの経緯

	濃度 ※	苦情 件数
9月23日	12	5
13:50 着水井 2MIB 16.3ng/L 浄水 10.9ng/L (8:30 採水)		
14:00 浄水課長へ連絡→職員へ連絡		
17:00 着水井 2MIB 70ng/L (14:30 採水)		
17:50 「津軽広域水道企業団水道水異臭味対策本部」設置 レベル3		
18:34 関係市町村へ FAX		
18:45 マスコミへ FAX		
19:23 県保健衛生課へ連絡		
20:08 企業長へ報告		
22:08 受水池 2MIB 11.8ng/L (16:50 採水) レベル4		
9月24日	15	28
0:38 県保健衛生課より、国へは報告したと連絡あり。		
7:05 青森市水道技術管理者より TEL。広報等の取扱いについて確認。		
7:19 青森市水道技術管理者へ TEL。市町村へ広報活動しない旨、連絡する事とした。		
9:00 平川市より HP に掲載してかまわないか。→承諾		
9:18 県より TEL。受水者は広報について了承したのか、市町村は企業団の提案に異議はないのか。		
10:18 県より、厚労省は事案の報告求めたので水道課水道水質管理室基準係へ提出すること。		
11:39 厚生労働省健康局水道課水道水質管理室基準係へ報告		
12:10 企業団ホームページに異臭味対策について掲載		
17:45 青森市より、ホームページへの掲載は市町村で足並みそろえるのかと問い合わせ。企業団としては各市町村すべてでやってほしいというわけではなく、掲載したいという市町村があったので、対応をお願いした。		
9月25日	26	66
20:14 厚労省へ報告 (第2報)		

※2-MIB 濃度(ng/L、日最大)

	濃度 ※	苦情 件数
9月26日	29	153
10:00 平川市より住民広報が必要ではないかとの問い合わせあり。		
10:30 各市町村の意向を確認→時期尚早など消極的意見が大勢		
9月27日	57	331
19:03 厚労省へ報告(第3報)		
9月28日	48	318
14:00 関係市町村担当者会議 (臨時会1) 開催 9市町村+県経緯を報告。関係市町村はこの日から住民に対する直接広報を開始。		
9月29日	26	169
企業団が地元紙3紙及び朝日新聞にお詫び広告を掲載。		
関係市町村はこの日から10月3日にかけて順次給水活動を開始。		
9月30日	25	63
毎日新聞にお詫び広告を掲載。		
10月1日	29	150
9:00 ダム管深度別 2-MIB 測定		
10月2日	31	220
読売新聞にお詫び広告掲載。		
19:24 厚労省へ報告(第4報)		
10月4日	19	83
14:00 担当者打ち合わせ会議 (苦情、給水活動)		
10月5日	22	53
14:00 関係市町村担当者会議 (臨時会2) 開催 経緯を報告。		
10月9日	3	8
15:13 厚労省へ報告(第5報)		

	濃度	苦情 ※ 件数
10月10日	3	18
企業長発言：全市町村の最終末端給水栓において、2-MIBの濃度が5ng/L以下を確認でき、ダム湖内の藻の発生が収まり、2-MIBの濃度が今後、今より上昇することがないと見込まれた場合に”収束宣言”		
10月11日	3	7
14:00 関係市町村担当者会議（臨時会3）開催 経緯を報告。各市町村の末端箇所での採水を依頼し、収束の見通しについて説明した。		
10月13日	2	6
10:00 対策本部会議 収束判断のための検討 17:30 「水質基準超え事態」の収束宣言（企業長 記者会見）		
10月17日	1	1
9:00 国土交通省東北地方整備局に要望		
10月18日	1	1
9:00 国土交通省（本省）・橋本政務官・津島（恭）、民主党本部地元選出国會議員・財務省に要望		
10月22日	<1	1
17:34 厚労省へ報告(第6報)		
10月23日	<1	0
10:00 担当者打ち合わせ会議（料金関係）		
10月31日	<1	1
10:00 関係市長村長会議開催。異臭味問題の経緯について報告、検証委員会の設置などについて説明。		
11月14日	<1	8
10:00 対策本部開催 対策本部の解散について 12:20 対策本部解散（企業長）		

1－1－2 被害人口、戸数

被害人口、戸数については企業団から水道水の供給を受けている区域となるが、弘前市の一部及び五所川原市の一部については企業団から供給される水道水と他の浄水場から供給される水道水が混合される部分があり、明確に人口、戸数が算定できない。

異臭味被害人口（平成24年10月15日聞き取り）

	弘前市	黒石市	五所川原市	藤崎町	青森市(浪岡)	平川市	田舎館村	板柳町	鶴田町	計
① 現在 総給水人口(人)	169,100	31,301	45,454	15,864	19,043	28,192	8,203	14,629	13,935	345,721
② 現在 給水人口(人)	100,000	31,301	37,500	15,864	19,043	28,192	8,203	14,629	13,935	268,667
③ 被害 人口(人)	44,000	31,301	37,500	15,864	19,043	28,192	8,203	14,629	13,935	212,667
④ 被害 給水戸数(戸)	21,000	10,418	15,300	5,658	7,190	8,794	2,558	4,914	4,410	80,242

旧五所川原地区

中区のみ

弘前市

高区

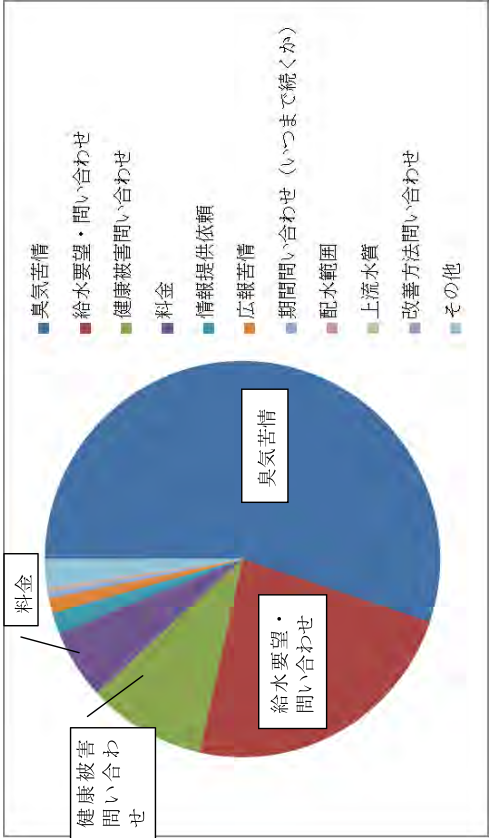
〔 56,000 人
28,000 戸

1-2 異臭味発生に係る苦情の内容について

1-2-1 苦情内容について

異臭味発生から対策本部解散までの期間を通じて、最も多かったのは臭気に対する苦情であり、続いて給水に関する要望・問い合わせであった。

区分	内容別件数	構成比率
臭気苦情	1,348	55.2%
給水要望・問い合わせ	570	23.3%
健康被害問い合わせ	237	9.7%
料金	139	5.7%
情報提供依頼	42	1.7%
広報苦情	30	1.2%
期間問い合わせ(いつまで続くか)	13	0.5%
配水範囲	4	0.2%
上流水質	3	0.1%
改善方法問い合わせ	3	0.1%
その他	55	2.3%
計	2,444	100%



関係機関ごとの受付件数

	津軽広域水道企業団	弘前市	黒石市	五所川原市	平川市	青森市	藤崎町	田舎館村	板柳町	鶴田町	浅瀬石川ダム管理事務所
総件数	76	521	135	391	158	293	152	61	141	115	1
臭気苦情	42	346	111	273	111	147	116	44	72	85	1
	43.8%	65.4%	69.8%	66.4%	49.1%	39.2%	43.0%	63.8%	48.3%	53.5%	100.0%
給水要望・問い合わせ	17	141	25	118	39	90	35	17	47	41	0
	17.7%	26.7%	15.7%	28.7%	17.3%	24.0%	13.0%	24.6%	31.5%	25.8%	0.0%
健康被害問い合わせ	14	0	14	6	15	39	116	1	5	27	0
	14.6%	0.0%	8.8%	1.5%	6.6%	10.4%	43.0%	1.4%	3.4%	17.0%	0.0%
料金	11	10	9	14	27	56	3	1	2	6	0
	11.5%	1.9%	5.7%	3.4%	11.9%	14.9%	1.1%	1.4%	1.3%	3.8%	0.0%
情報提供依頼	1	5	0	0	34	1	0	0	1	0	0
	1.0%	0.9%	0.0%	0.0%	15.0%	0.3%	0.0%	0.0%	0.7%	0.0%	0.0%
広報苦情	1	8	0	0	0	13	0	5	3	0	0
	1.0%	1.5%	0.0%	0.0%	0.0%	3.5%	0.0%	7.2%	2.0%	0.0%	0.0%
期間問い合わせ	0	0	0	0	0	0	0	1	12	0	0
	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	1.4%	8.1%	0.0%	0.0%
配水範囲	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	4.2%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
上流水質	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
改善方法問い合わせ	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
	1.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.5%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
その他	2	19	0	0	0	27	0	0	7	0	0
	2.1%	3.6%	0.0%	0.0%	0.0%	7.2%	0.0%	0.0%	4.7%	0.0%	0.0%
内容別件数	96	529	159	411	236	375	270	69	149	159	1
	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	99.9%	100.0%	100.1%	99.8%	100.0%	100.1%	100.0%
計	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	99.9%	100.0%	100.1%	99.8%	100.0%	100.1%	100.0%

※端数処理の都合上、合計が 100%にならない場合があります。

※総件数は、1 件につき複数の内容があるため、内容別件数と一致しません。

1-2-2 苦情内容の変遷について

苦情の件数は浄水の 2-MIB 濃度に比例して増加する傾向がみられた。

苦情の内容は、各市町村が給水活動を行うまでは臭気に対する苦情が多くを占め、次いで健康被害に関する問い合わせが多かった。

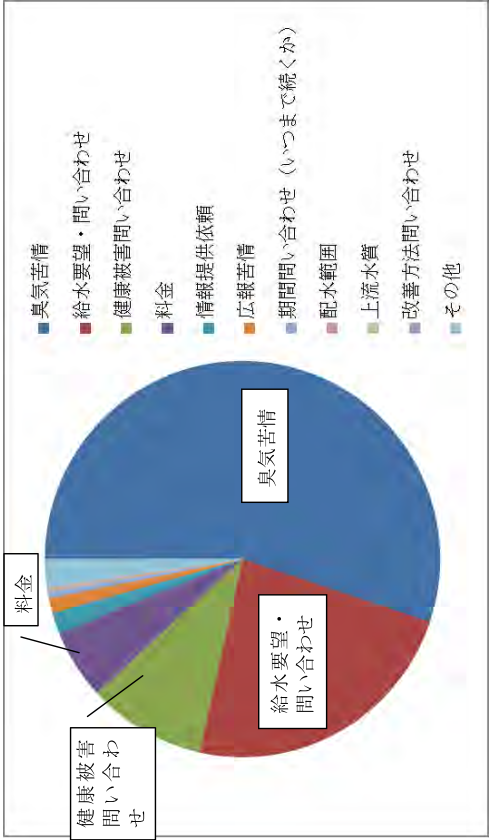
給水活動が始まると給水活動に関する要望や問い合わせが多くを占めるようになった。

1－2 異臭味発生に係る苦情の内容について

1－2－1 苦情内容について

異臭味発生から対策本部解散までの期間を通じて、最も多かったのは臭気に対する苦情であり、続いて給水に関する要望・問い合わせであった。

区分	内容別件数	構成比率
臭気苦情	1,348	55.2%
給水要望・問い合わせ	570	23.3%
健康被害問い合わせ	237	9.7%
料金	139	5.7%
情報提供依頼	42	1.7%
広報苦情	30	1.2%
期間問い合わせ(いつまで続くか)	13	0.5%
配水範囲	4	0.2%
上流水質	3	0.1%
改善方法問い合わせ	3	0.1%
その他	55	2.3%
計	2,444	100%



関係機関ごとの受付件数

	津軽広域水道企業団	弘前市	黒石市	五所川原市	平川市	青森市	藤崎町	田舎館村	板柳町	鶴田町	浅瀬石川ダム管理事務所
総件数	76	521	135	391	158	293	152	61	141	115	1
臭気苦情	42	346	111	273	111	147	116	44	72	85	1
	43.8%	65.4%	69.8%	66.4%	49.1%	39.2%	43.0%	63.8%	48.3%	53.5%	100.0%
給水要望・問い合わせ	17	141	25	118	39	90	35	17	47	41	0
	17.7%	26.7%	15.7%	28.7%	17.3%	24.0%	13.0%	24.6%	31.5%	25.8%	0.0%
健康被害問い合わせ	14	0	14	6	15	39	116	1	5	27	0
	14.6%	0.0%	8.8%	1.5%	6.6%	10.4%	43.0%	1.4%	3.4%	17.0%	0.0%
料金	11	10	9	14	27	56	3	1	2	6	0
	11.5%	1.9%	5.7%	3.4%	11.9%	14.9%	1.1%	1.4%	1.3%	3.8%	0.0%
情報提供依頼	1	5	0	0	34	1	0	0	1	0	0
	1.0%	0.9%	0.0%	0.0%	15.0%	0.3%	0.0%	0.0%	0.7%	0.0%	0.0%
広報苦情	1	8	0	0	0	13	0	5	3	0	0
	1.0%	1.5%	0.0%	0.0%	0.0%	3.5%	0.0%	7.2%	2.0%	0.0%	0.0%
期間問い合わせ	0	0	0	0	0	0	0	1	12	0	0
	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	1.4%	8.1%	0.0%	0.0%
配水範囲	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	4.2%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
上流水質	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
改善方法問い合わせ	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
	1.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.5%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
その他	2	19	0	0	0	27	0	0	7	0	0
	2.1%	3.6%	0.0%	0.0%	0.0%	7.2%	0.0%	0.0%	4.7%	0.0%	0.0%
内容別件数	96	529	159	411	236	375	270	69	149	159	1
	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	99.9%	100.0%	100.1%	99.8%	100.0%	100.1%	100.0%
計	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	99.9%	100.0%	100.1%	99.8%	100.0%	100.1%	100.0%

※端数処理の都合上、合計が 100%にならない場合があります。

※総件数は、1 件につき複数の内容があるため、内容別件数と一致しません。

1－2－2 苦情内容の変遷について

苦情の件数は浄水の 2-MIB 濃度に比例して増加する傾向がみられた。

苦情の内容は、各市町村が給水活動を行うまでは臭気に対する苦情が多くを占め、次いで健康被害に関する問い合わせが多かった。

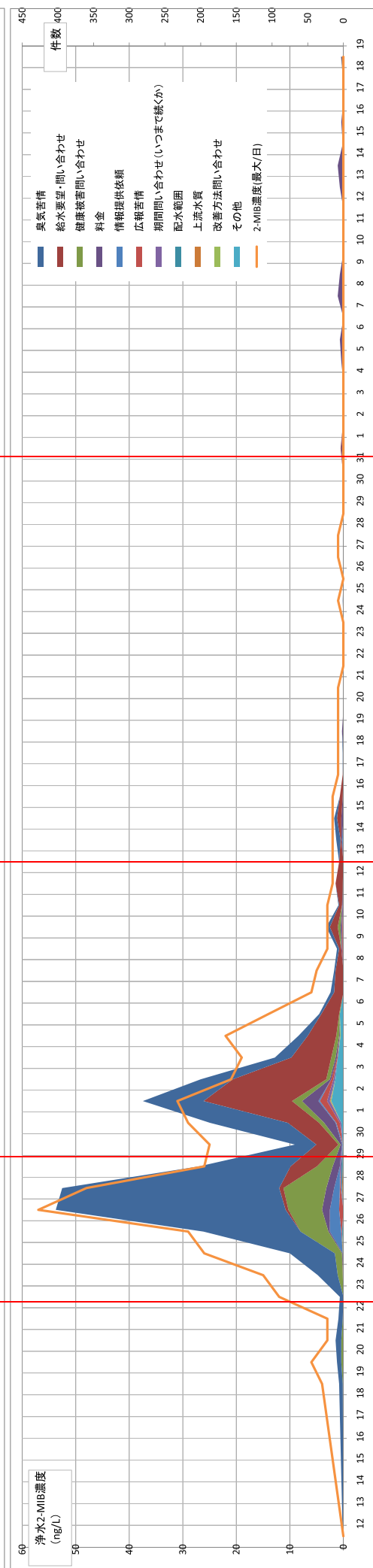
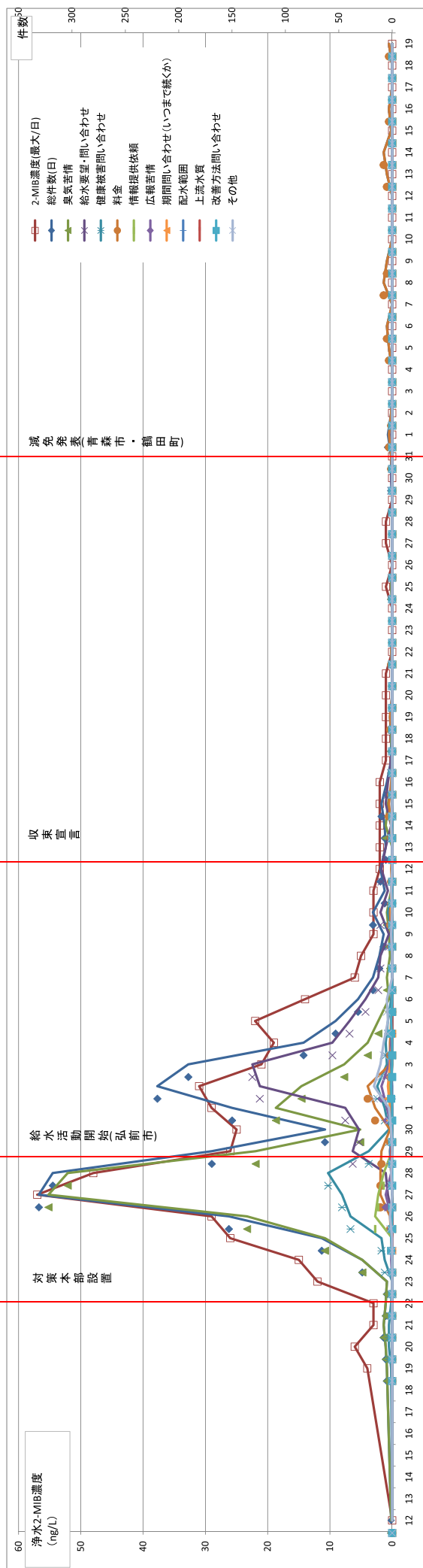
給水活動が始まると給水活動に関する要望や問い合わせが多くを占めるようになった。

内容別苦情件数

	9月							10月							11月							計														
	12	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	30	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19					
-	4	6	3	12	15	26	29	57	48	26	25	29	31	21	19	22	14	6	5	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2				
2-無差(産大(日))	1	5	6	8	6	28	66	63331	3181	69	83	150	220	191	83	53	32	18	7	10	5	1	1	2	0	1	1	4	1	0	5	8	3			
県営 苦情	1	5	6	8	6	28	63	136	32	304	12	30	109	85	45	23	13	5	2	3	1	0	6	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
給水要望・問い合わせ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
健康被害問い合わせ	1	3	3	1	0	0	0	0	0	0	0	6	37	31	44	124	13	56	40	25	13	1	3	1	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0		
健康被害問い合わせ	0	1	3	3	1	7	10	39	4	60	22	37	14	5	6	4	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
料金	0	0	0	0	0	0	0	1	2	11	22	2	16	23	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
情報提供依頼	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
広報苦情	0	0	0	0	0	0	1	6	1	0	1	5	10	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
期間問い合わせ(いつまで続くか)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	4	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
配水範囲	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
上流水質	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
改善方法問い合わせ	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
その他	1	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	1	3	1	1	8	4	5	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
内容別件数計	1	6	9	11	7	5	36	75	196	403	394	202	68	187	28	96	63	34	18	13	9	24	7	11	6	1	0	0	1	4	1	0	3	2,444		

※苦情件数の取組は9月25日に市町村により開始したものであり、それ以前に市町村で受け付けたものを企業間で把握したのは調査開始後である。

※苦情件数の聴取は9月25日から電話により開始したものであり、それ以前に市町村で受け付けたものは調査開始後である。



1-3 関係機関・報道関係への情報伝達

1-3-1 関係機関・報道関係へのFAX送信内容

月 日	時 刻	県・関係市町村内容	報道関係内容	備考	2-MIB	苦情
9月20日		①9月5日から浄水に臭気物質が検出 ②9月20日から活性炭炭の注入開始 ③臭いを感じる方もいると思われる ④苦情等のデータの情報提供依頼			6 (単位 ng/L 、1日 の最 大値)	6 (総件 数)
9月23日	18:34 ～ 19:03 23:35	対策本部設置 ①受水池の数値が11.8ng/ℓとなり、 水質基準を超過 ②2MIBは人体の健康には影響ない	対策本部設置 ①受水池の数値が11.8ng/ℓとなり、 水質基準を超過 ②2MIBは人体の健康には影響ない		12	5
9月24日	2:10 2:30 8:03	県保健衛生課へ測定結果及び報道関係へのFAX内容をFAXで連絡 原水の数値が高く、更に浄水の数値が上昇する内容 ①測定結果及び参考資料 ②2-MIB(臭気物質)の値が基準値を超えても人体に影響のある物質ではない ③現時点では濃度も低下傾向にある ④不安をおおることを避けるため、お客様への直接の広報は、企業団の責任でないことで全市町村統一した対応をしたい				
	12:20 12:30	①測定結果 ②住民広報について 1)企業団のHPに掲載する 2)各市町村でのHP掲載等対応依頼 ③苦情の電話の対応(人体に影響がない等)			15	28
	14:30 17:30 17:55		①測定結果 ②測定結果を企業団HPに掲載している ③基準値を超えても人体に影響がないこと ④苦情の数値が上昇する恐れある ⑤「構成市町村担当者会議」への出席依頼	企業団HPに掲載		
	18:10	①測定結果 ②原水の数値が高く、今後、浄水の数値が上昇する恐れある ③各市町村のHP掲載内容の確認依頼 ④苦情があった場合の情報提供				

月 日	時 刻	県・関係市町村内容	報道関係内容	備考	2-MIB	苦情
9月24日	23:50	①測定結果 ②原水の数値が高く、今後、浄水の数値が上昇する恐れある ③苦情があった場合の情報提供	①測定結果 ②基準値を超えても人体に影響がないことから給水停止等は予定してない ③苦情件数報告			
9月25日	9:35	①測定結果 ②取水口位置変更	①測定結果 ②基準値を超えても人体に影響がない ③取水口位置変更 ④苦情件数報告		26	66
	10:55		①測定結果 ②基準値を超えても人体に影響がない ③お知らせを1日2回(9:30頃、17:00頃)にする ④苦情件数報告			
9月26日	9:00	①測定結果 ②基準値を超えても人体に影響がない ③苦情件数を確認するので取りまとめ依頼	①測定結果 ②基準値を超えても人体に影響がない ③お知らせを1日2回(9:30頃、17:00頃)にする ④苦情件数報告		29	153
	17:16		①測定結果 ②基準値を超えても人体に影響がない ③煮沸効果の周知	企業団HPに掲載		
9月27日	9:20	①測定結果 ②基準値を超えても人体に影響がない ③直接広報活動ではなくHP等での広報で対応。ただし、最終的な判断は各々の市町村	①測定結果 ②基準値を超えても人体に影響がない ③お知らせを1日2回(9:30頃、17:00頃)にする ④苦情件数報告			
	14:20	企業団、新聞紙上のお詫びの広告掲載	①測定結果 ②基準値を超えても人体に影響がない ③「構成市町村担当者会議」への出席依頼		57	331
	17:00		①測定結果 ②基準値を超えても人体に影響がない ③お知らせを1日2回(9:30頃、17:00頃)にする ④苦情件数報告			

月 日	時 刻	県・関係市町村内容	報道関係内容	備考	2-MIB	苦情
9月27日	18:40		「 構成市町村担当者会議(臨時会) 」の開催案内			
9月28日		①測定結果 ②基準値を超えても人体に影響がないことから給水停止等は予定して いない ③「 構成市町村担当者会議へ 」の出席依頼	①測定結果 ②基準値を超えても人体に影響がないことから給水停止等は予定して いない ③「 構成市町村担当者会議(臨時会) 」の開催案内 ④お知らせを1日2回(9:30頃、17:00頃)にする ⑤苦情件数報告			
	9:28		①測定結果 ②基準値を超えても人体に影響がない ③「 構成市町村担当者会議(臨時会) 」への出席お礼		48	318
9月29日		①測定結果 ②基準値を超えても人体に影響がない ③「 構成市町村担当者会議(臨時会) 」への出席お礼	①測定結果 ②基準値を超えても人体に影響がない ③お知らせを1日2回(9:30頃、17:00頃)にする ④苦情件数報告			
	9:00 17:00		①測定結果 ②基準値を超えても人体に影響がない ③お知らせを1日2回(9:30頃、17:00頃)にする ④苦情件数報告		26	169
9月30日		①測定結果 ②基準値を超えても人体に影響がない ③「 構成市町村担当者会議(臨時会) 」への出席お礼	①測定結果 ②基準値を超えても人体に影響がない ③お知らせを1日2回(9:30頃、17:00頃)にする ④苦情件数報告			
	9:00 16:30		①測定結果 ②基準値を超えても人体に影響がない ③お知らせを1日2回(9:30頃、17:00頃)にする ④苦情件数報告		25	63
10月1日		各市町村の状況確認(広報関係、給水関係)依頼				
	9:00 16:50		①測定結果 ②基準値を超えても人体に影響がない ③お知らせを1日2回(9:30頃、17:00頃)にする ④苦情件数報告		29	150
10月2日		①測定結果 ②基準値を超えても人体に影響がない ③各市町村の状況結果報告	①測定結果 ②基準値を超えても人体に影響がない ③お知らせを1日2回(9:30頃、17:00頃)にする ④苦情件数報告			
	9:00		①測定結果 ②基準値を超えても人体に影響がない ③「 各市町村の状況結果報告 」 ④お知らせを1日2回(9:30頃、17:00頃)にする ⑤苦情件数報告		31	220

月 日	時 刻	県・関係市町村内容	報道関係内容	備考	2-MIB	苦情
10月2日		①測定結果 ②基準値を超えても人体に影響がない ③お知らせを1日2回(9:30頃、17:00頃)にする ④苦情件数報告	①測定結果 ②基準値を超えても人体に影響がない ③お知らせを1日2回(9:30頃、17:00頃)にする ④苦情件数報告			
10月3日		①測定結果 ②基準値を超えても人体に影響がない ③「 構成市町村担当者会議(臨時会) 」の開催案内	①測定結果 ②基準値を超えても人体に影響がない ③お知らせを1日2回(9:30頃、17:00頃)にする ④苦情件数報告			
	9:00		①測定結果 ②基準値を超えても人体に影響がない ③お知らせを1日2回(9:30頃、17:00頃)にする ④苦情件数報告		21	191
10月4日		①測定結果 ②基準値を超えても人体に影響がない ③「 構成市町村担当者会議(臨時会) 」の開催案内	①測定結果 ②基準値を超えても人体に影響がない ③お知らせを1日2回(9:30頃、17:00頃)にする ④苦情件数報告 ⑤仮設取水補給ポンプ設置作業			
	8:50		①測定結果 ②基準値を超えても人体に影響がない ③仮設取水補給ポンプ設置作業		19	83
10月5日		①測定結果 ②基準値を超えても人体に影響がない ③「 構成市町村担当者会議(臨時会) 」の開催案内	①測定結果 ②基準値を超えても人体に影響がない ③お知らせを1日2回(9:30頃、17:00頃)にする ④苦情件数報告 ⑤仮設取水補給ポンプ設置作業			
	16:50		①測定結果 ②基準値を超えても人体に影響がない ③「 構成市町村担当者会議(第2回臨時会) 」の開催案内			
10月5日		①測定結果 ②基準値を超えても人体に影響がない ③「 構成市町村担当者会議(第2回臨時会) 」の開催案内	①測定結果 ②基準値を超えても人体に影響がない ③「 構成市町村担当者会議(第2回臨時会) 」の開催案内 ④お知らせを1日2回(9:30頃、17:00頃)にする ⑤苦情件数報告		22	53

月 日	時 刻	県・関係市町村内容	報道関係内容	備考	2-MIB	苦情
10月5日			①測定結果(有効桁数を2桁表記) ②基準値を超えても人体に影響がないことから給水停止等は予定して いない ③「構成市町村担当者会議(第2回臨時会)」の開催案内 ④お知らせを1日2回(9:30頃、17:00頃)にする ⑤苦情件数報告			
	10:00		①測定結果 ②基準値を超えても人体に影響がない ③お知らせを1日2回(9:30頃、17:00頃)にする ④苦情件数報告			
	17:00		①測定結果 ②基準値を超えても人体に影響がない ③お知らせを1日2回(9:30頃、17:00頃)にする ④苦情件数報告			
10月6日			①測定結果 ②基準値を超えても人体に影響がない ③お知らせを1日2回(10:00頃、17:00頃)にする ④苦情件数報告			
	10:00		①測定結果 ②基準値を超えても人体に影響がない ③お知らせを1日2回(10:00頃、17:00頃)にする ④苦情件数報告			
	17:00		①測定結果 ②基準値を超えても人体に影響がない ③仮設自動活性炭注入装置、組立作業 ④お知らせを1日2回(10:00頃、17:00頃)にする ⑤苦情件数報告		14	32
10月7日			①測定結果(上水試験方法に基づいた桁数で表記) ②基準値を超えても人体に影響がない ③仮設自動活性炭注入装置設置完了、仮設装置による活性炭注入開始 ④お知らせを1日2回(10:00頃、17:00頃)にする ⑤苦情件数報告			
	10:00		①測定結果 ②基準値を超えても人体に影響がない ③仮設自動活性炭注入装置設置完了、仮設装置による活性炭注入開始 ④お知らせを1日2回(10:00頃、17:00頃)にする ⑤苦情件数報告		6	18
	17:00		①測定結果 ②基準値を超えても人体に影響がない ③お知らせを1日2回(10:00頃、17:00頃)にする ④苦情件数報告			

月 日	時 刻	県・関係市町村内容	報道関係内容	備考	2-MIB	苦情
10月8日			①測定結果 ②基準値を超えても人体に影響がない ③お知らせを1日2回(10:00頃、17:00頃)にする ④苦情件数報告			
	10:00		①測定結果 ②基準値を超えても人体に影響がない ③お知らせを1日2回(10:00頃、17:00頃)にする ④苦情件数報告			
	17:00		①測定結果 ②基準値を超えても人体に影響がない ③各市町村の受水池から末端までの到達時間等について依頼 ④お知らせを1日2回(10:00頃、17:00頃)にする ⑤苦情件数報告		5	12
10月9日			①測定結果 ②基準値を超えても人体に影響がない ③各市町村の受水池から末端までの到達時間等について依頼 ④お知らせを1日2回(10:00頃、17:00頃)にする ⑤苦情件数報告			
	10:00		①測定結果 ②基準値を超えても人体に影響がない ③各市町村の受水池から末端までの到達時間等について依頼 ④お知らせを1日2回(10:00頃、17:00頃)にする ⑤苦情件数報告			
	17:00		①測定結果 ②基準値を超えても人体に影響がない ③ダム湖内取水塔滞泥除去作業完了、今後の予定 ④お知らせを1日2回(10:00頃、17:00頃)にする ⑤苦情件数報告		3	8
10月10日			①測定結果 ②基準値を超えても人体に影響がない ③受水池前2-MIB測定結果 ④給水最末端までの到達時間算定をお願い ⑤給水最末端での2-MIB値測定のため、深水をお願い ⑥お知らせを1日2回(10:00頃、17:00頃)にする ⑦「関係市町村担当者会議(第3回臨時会)」の開催案内			
	10:20		①測定結果 ②基準値を超えても人体に影響がない ③受水池前2-MIB測定結果 ④給水最末端までの到達時間算定をお願い ⑤給水最末端での2-MIB値測定のため、深水をお願い ⑥お知らせを1日2回(10:00頃、17:00頃)にする ⑦「関係市町村担当者会議(第3回臨時会)」の開催案内			
	14:50		①記者会見での企業長発言、訂正 ②各市町村の末端までの到達時刻		3	18
	17:00		①測定結果 ②基準値を超えても人体に影響がない ③「関係市町村担当者会議(第3回臨時会)」の開催案内 ④ダム湖でのポンプ据付・ホース固定作業の変更 ⑤お知らせを1日2回(10:00頃、17:00頃)にする ⑥苦情件数報告			

月 日	時 刻	県・関係市町村内容	報道関係内容	備考	2-MIB	苦情
10月11日	10:00	①測定結果 ②基準値を超えても人体に影響がないことから給水停止等は予定していない ③「関係市町村担当委員会(第3回臨時会)」の開催案内 ④ダム湖での、ポンプ据付・ホース固定作業 ⑤お知らせを1日2回(10:00頃、17:00頃)にする 収束宣言後、給水活動終了までのスケジュール	①測定結果 ②基準値を超えても人体に影響がない ③ダム湖での、ポンプ据付・ホース固定作業 ④お知らせを1日2回(10:00頃、17:00頃)にする ⑤苦情件数報告		3	7
10月12日	17:00	①測定結果 ②基準値を超えても人体に影響がないことから給水停止等は予定していない ③取水呑口への取水補給のためのポンプ設置据付完了 ④お知らせを1日2回(10:00頃、17:00頃)にする	①測定結果 ②基準値を超えても人体に影響がない ③取水呑口への取水補給のためのポンプ設置据付完了 ④お知らせを1日2回(10:00頃、17:00頃)にする ⑤苦情件数報告			
10月12日	10:00	①測定結果 ②基準値を超えても人体に影響がないことから給水停止等は予定していない ③各受水池系統給水検測定結果添付 ④お知らせを1日2回(10:00頃、17:00頃)にする	①測定結果 ②基準値を超えても人体に影響がない ③各受水池系統給水検測定結果添付 ④お知らせを1日2回(10:00頃、17:00頃)にする ⑤苦情件数報告		2	11
10月13日	17:00	①測定結果 ②基準値を超えても人体に影響がない ③収束時の首長への連絡体制、給水活動について ④お知らせを1日2回(10:00頃、17:00頃)にする	①測定結果 ②基準値を超えても人体に影響がない ③お知らせを1日2回(10:00頃、17:00頃)にする ④お知らせを1日2回(10:00頃、17:00頃)にする ⑤苦情件数報告			
10月13日	10:00	①測定結果 ②基準値を超えても人体に影響がない ③各受水池系統給水検測定結果添付 ④取水呑口への取水補給のためのポンプの实地試験について ⑤お知らせを1日2回(10:00頃、17:00頃)にする	①測定結果 ②基準値を超えても人体に影響がない ③各受水池系統給水検測定結果添付 ④お知らせを1日2回(10:00頃、17:00頃)にする ⑤苦情件数報告		2	6
14:00			①収束記者会見について ②各市町村の給水活動終了について			

月 日	時 刻	県・関係市町村内容	報道関係内容	備考	2-MIB	苦情
10月13日		①測定結果 ②基準値を超えても人体に影響がない ③収束宣言の記者会見終了 HPに掲載するので参考にしていただきたい ④お知らせを1日2回(10:00頃、17:00頃)にする	①測定結果 ②基準値を超えても人体に影響がない ③収束宣言の記者会見終了 ④お知らせを一旦終了する	企業団HPに収束宣言掲載		
18:15						
10月14日	10:00	①測定結果 ②基準値を超えても人体に影響がない ③お知らせを1日2回(10:00頃、17:00頃)にする	①測定結果 ②基準値を超えても人体に影響がない ③お知らせを1日2回(10:00頃、17:00頃)にする		2	7
17:00						
10月15日	10:15 ～ 11月13日	①測定結果 ②HP等で住民へ周知依頼 ③お知らせを1日1回にする	①測定結果 ②HP等で住民へ周知依頼 ③お知らせを1日1回にする	11月から土日を除く		
10月17日	9:00	①国土交通省東北整備局に要望 1)浅瀬石川ダム貯水池における藍藻類発生原因の究明 2)臭気物質発生の抑制策の早期実施 3)水道事業体との更なる連携強化の推進	①国土交通省東北整備局に要望 1)浅瀬石川ダム貯水池における藍藻類発生原因の究明 2)臭気物質発生の抑制策の早期実施 3)水道事業体との更なる連携強化の推進		1	1
10月18日	10:50	国土交通省本省・財務省・地元選出国會議員・民主党本部に要望	国土交通省本省・財務省・地元選出国會議員・民主党本部に要望		1	1
10月27日	13:15	債務不履行の考え方について、参考資料送付	債務不履行の考え方について、参考資料送付		1	0
11月14日	13:35	対策本部解散連絡	対策本部解散連絡	対策本部解散連絡	<1	8

資料 2



津軽広域水道企業団（津軽事業部）水質試験室

2. 水質推移について

2-1	水道法における異臭味物質基準	頁 1
2-2	原水及び処理水の推移	頁 1
2-2-1	原水水質グラフ	頁 1
2-2-2	沈でん水・ろ過水水質グラフ	頁 3
2-2-3	浄水水質グラフ	頁 4
2-2-4	異臭味物質濃度グラフ(原水・沈でん水・ろ過水・浄水)	頁 5
2-2-5	〃 (原水・沈でん水・ろ過水・浄水)【平成24年9月20日～10月16日 日最大】	頁 6
2-3	水質モニタリング	
2-3-1	ダム湖流入河川の水質検査	頁 7
2-3-2	ダム湖流入河川の経年変化グラフ(全窒素)	頁 8
2-3-3	〃 (全りん)	頁 9
2-3-4	〃 (有機物等)	頁 10
2-3-5	原水中の植物性プランクトンの検査結果	頁 11
2-3-6	浅瀬石川ダム流域諸施設一覧	頁 12
2-4	浅瀬石川ダム湖の水質・気象の推移	
2-4-1	ダム湖 2-MIB測定値	頁 13
2-4-2	ダム湖深度別全窒素の経年推移グラフ	頁 14
2-4-3	ダム湖深度別全りんの経年推移グラフ	頁 15
2-4-4	ダム湖周辺降雨量グラフ	頁 16
2-4-5	ダム湖気温・日照グラフ	頁 17
2-4-6	ダム湖水温変化グラフ	頁 18
2-5	過去の異臭味物質処理対応	頁 19

3. 総合浄水場の浄水処理能力について

3-1	浄水処理フロー	頁 20
3-1-2	中次垂注入としている理由	頁 21
3-2	総合浄水場の現在処理能力	頁 23
3-3	総合浄水場既設活性炭注入設備	頁 24

会議資料 2 目次2

4. 異臭味物質対応浄水処理について

4-1	実施した水処理強化策 (参考)薬品注入率グラフ	頁 25
4-2	総合浄水場内主要仮設備設置図	頁 27
4-3	仮設備運転実績	頁 28
4-4	ダム湖深層水補給概要	頁 29
4-4-1	浅瀬石川ダム概要	頁 30
4-4-2	ダム湖深層水の補給仮設備図	頁 31
4-4-3	(1) 深層水補給ポンプ運転試験(運転要領、水質試験結果)	頁 32
	(2) " (ジャーテスト結果)	頁 33
	(3) EL155m 深層水水質試験結果	
4-5	異臭味対策としての浄水処理まとめ	
4-5-1	異臭味対策としての浄水処理まとめ(1, 2系)	頁 34
4-5-2	異臭味対策としての浄水処理まとめ(3系)	頁 35
4-6	粉末活性炭注入率と2-MIB除去量の相関	
4-6-1	粉末活性炭注入率と2-MIB除去量の相関(実績)	頁 36
4-6-2	粉末活性炭注入率と2-MIB除去量の相関(推定)	頁 37

5. 異臭味対策計画(案)

5-1	水質モニタリング計画(案)	頁 38
5-2	仮設備計画(案)	頁 39
5-3	施設整備(案)	頁 40
5-4	今後の異臭味対策スケジュール(案)	頁 41

参考資料 平成24年カビ臭測定結果

別添

参考資料2 浅瀬石川ダム流域諸施設位置

別添

2 水質推移について

2-1 水道法における異臭味物質基準

水質基準設定の経緯

①平成4年12月21日厚生省令第69号にて、水質基準が26項目から44項目に変更となった。（施行は平成5年12月1日）
かび臭の原因物質である2-MIBとジェオスミンは水質基準を補完する「快適水質項目」として位置づけられた。
水質専門委員会（1992）は、快適水質項目として目標値を、処理技術の観点も勘案して、2-メチルイソボルネオール、ジェオスミンとも粉末活性炭処理の場合20ng/L、粒状活性炭等恒久施設の場合は10ng/Lとした。

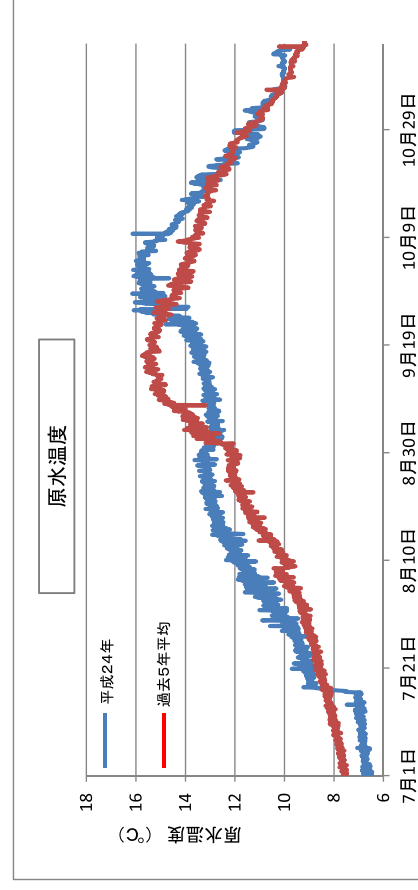
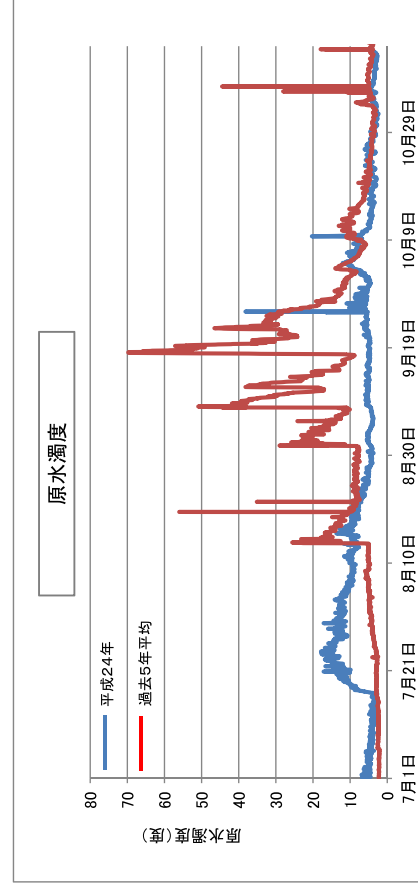
※快適水質項目は、水質基準を補完する項目であり、国民のニーズの高度化に積極的に応えられるよう、おいしい水など、より質の高い水道水を供給するための目標を定めた項目である。

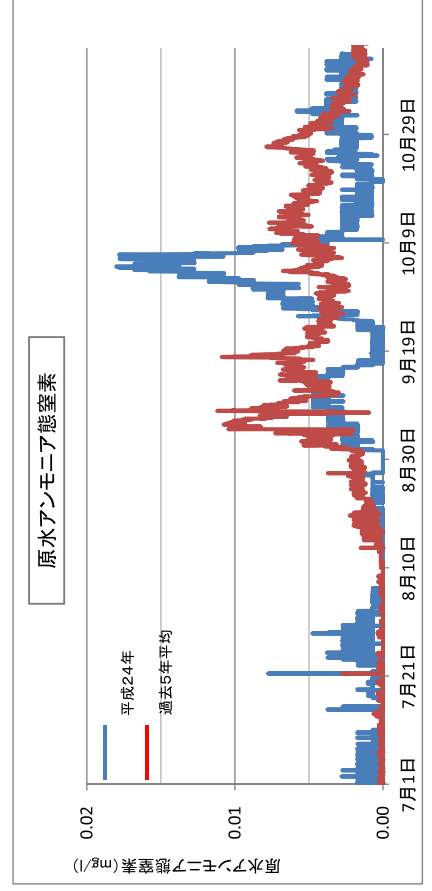
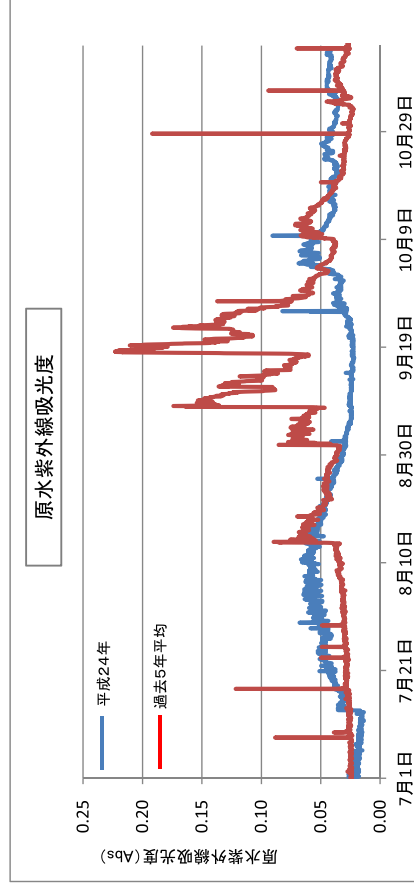
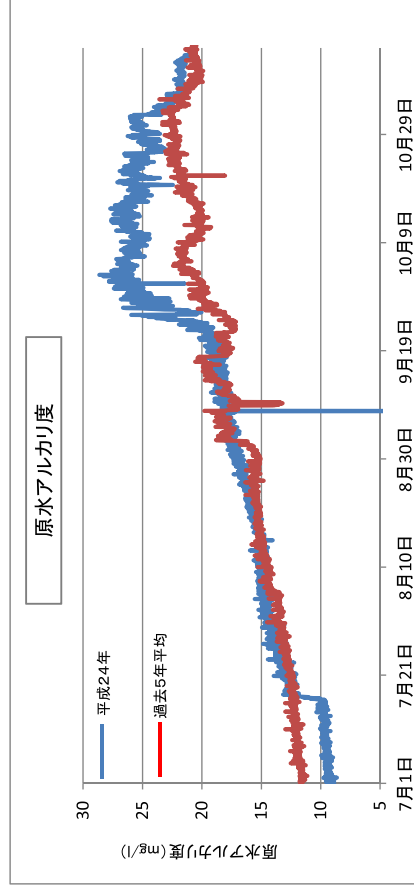
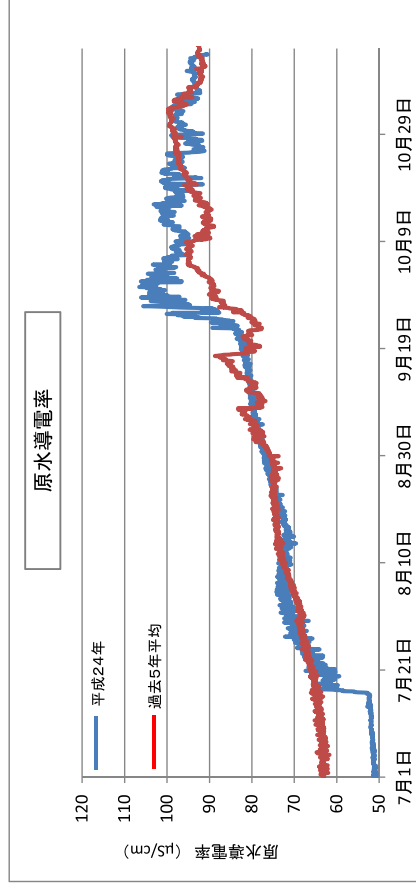
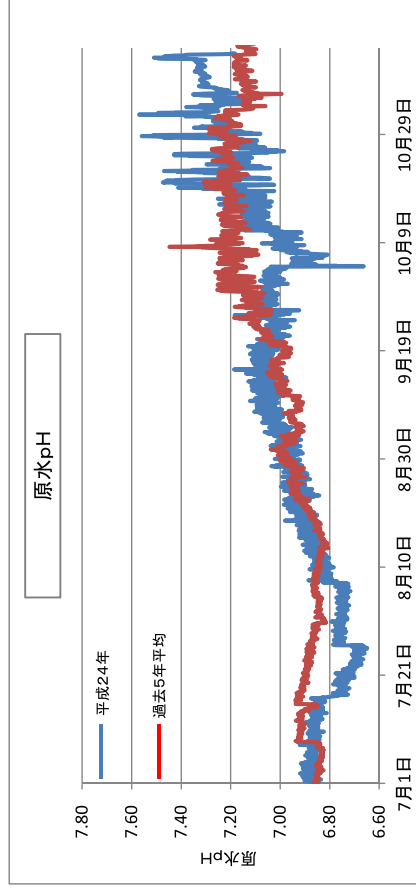
②水質基準に関する省令（平成15年5月30日厚生労働省令第101号）により大幅に改正され（施行は平成16年4月1日）、2-メチルイソボルネオール、ジェオスミンとも基準項目に位置付けられた。
基準値は粒状活性炭処理等恒久施設による場合の値を採用し、2-メチルイソボルネオール、ジェオスミンとも10ng/Lとした。

2-2 原水及び処理水の水質の推移

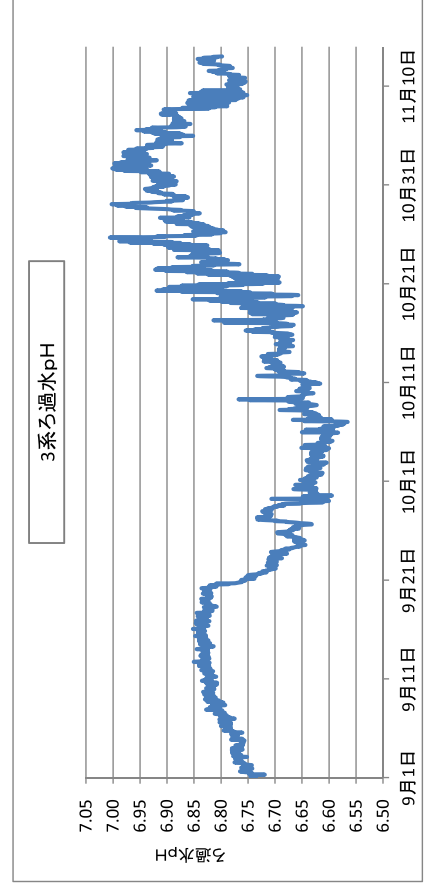
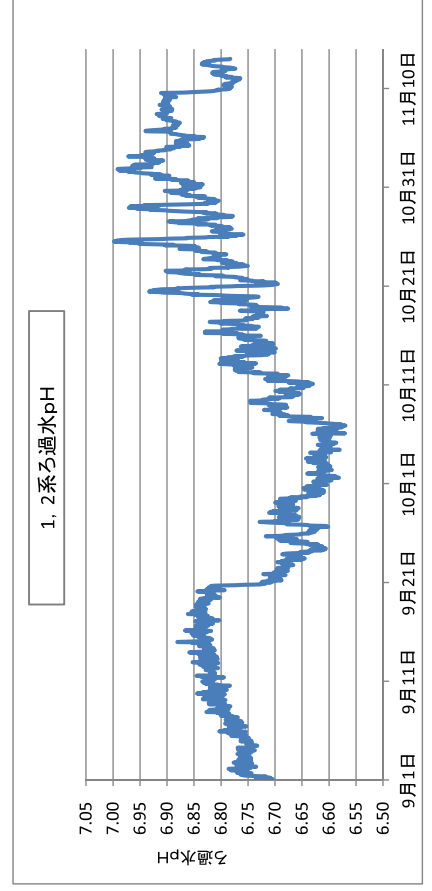
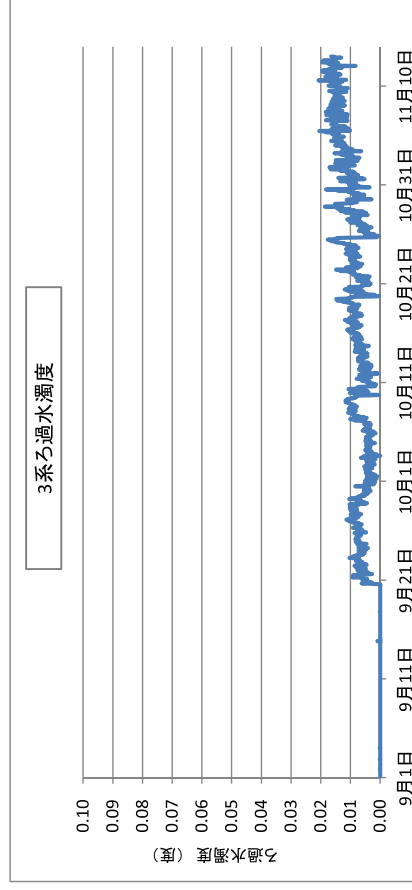
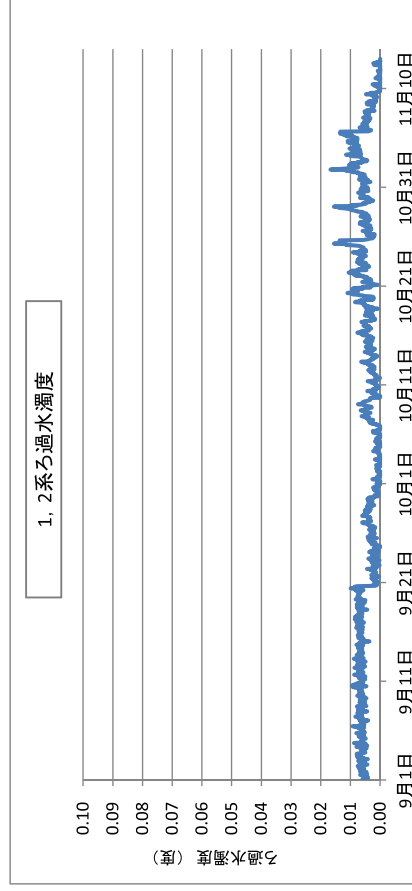
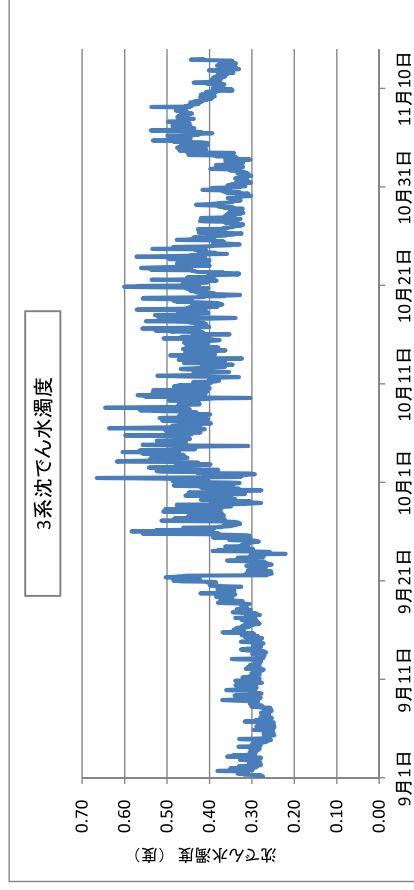
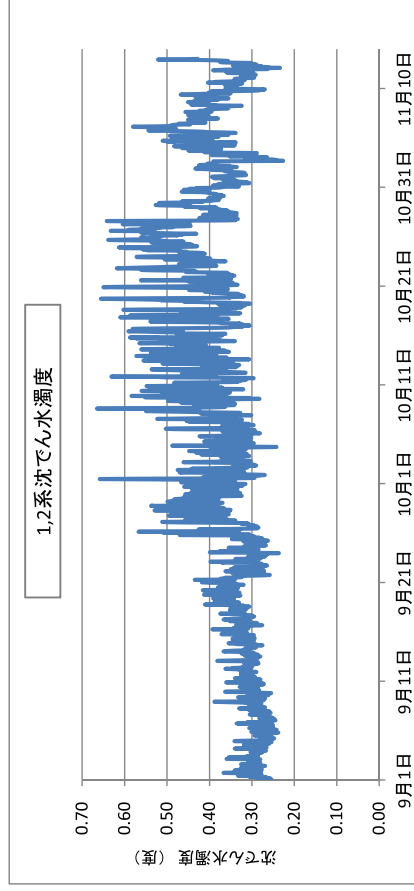
9月以降の原水、沈でん水、ろ過水、浄水水質の推移及び、2-MIB濃度が閾値である5ng/lを超えた、9月20日以降の異臭味物質濃度の推移グラフは以下のとおりです。

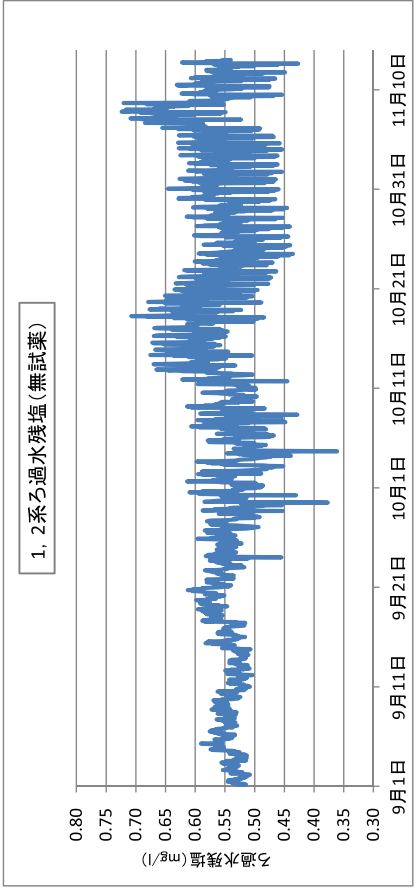
2-2-1 原水水質グラフ



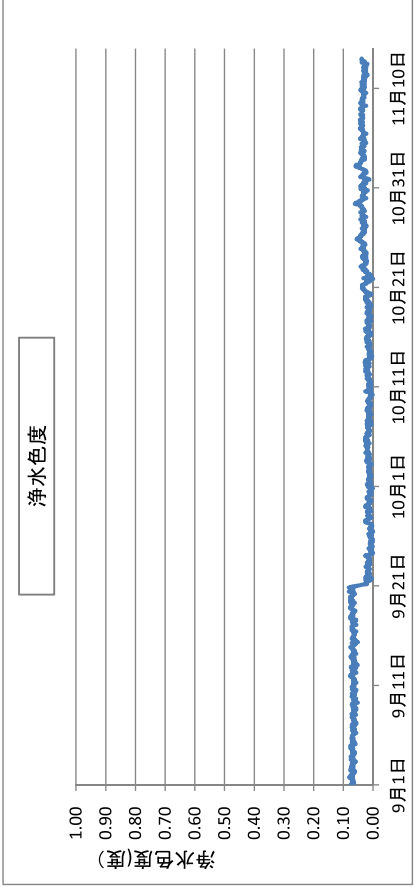
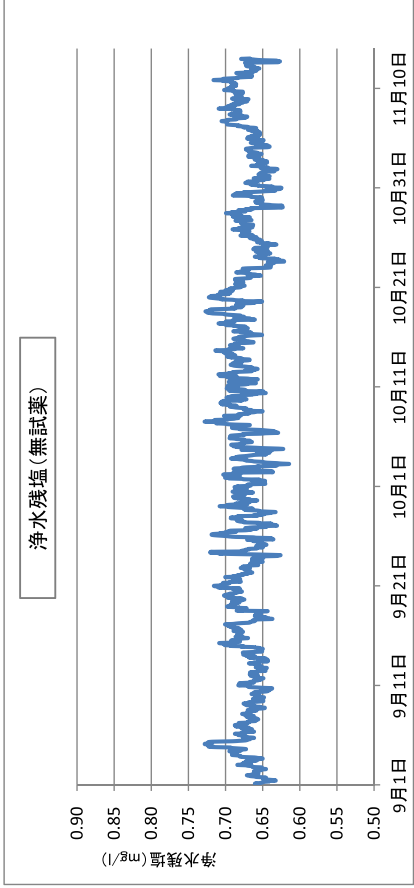
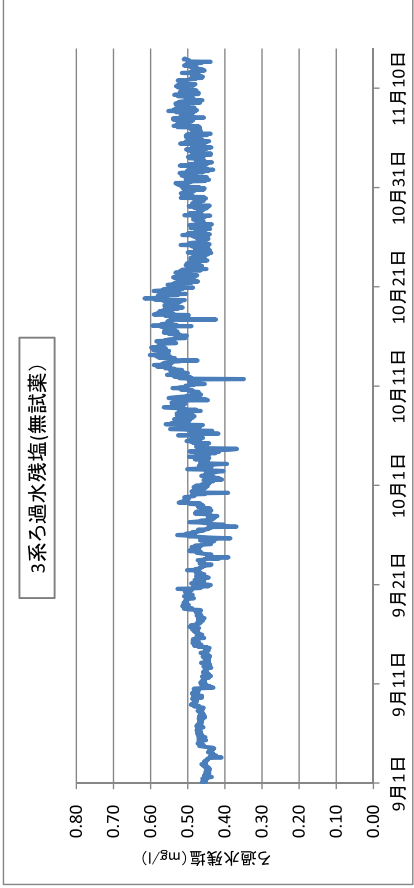
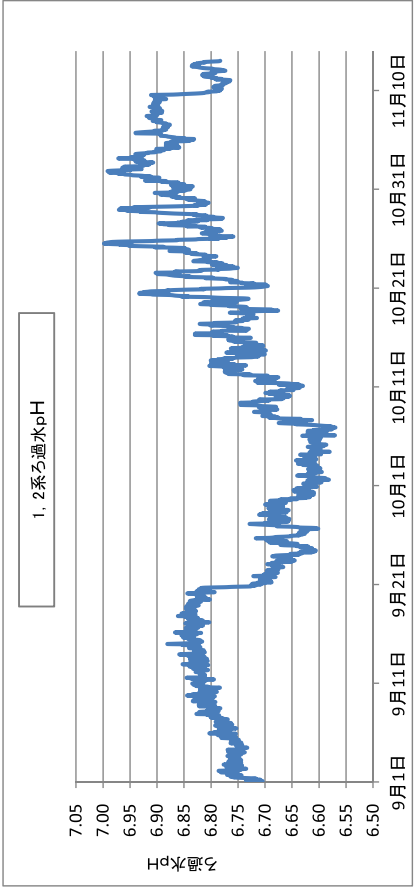
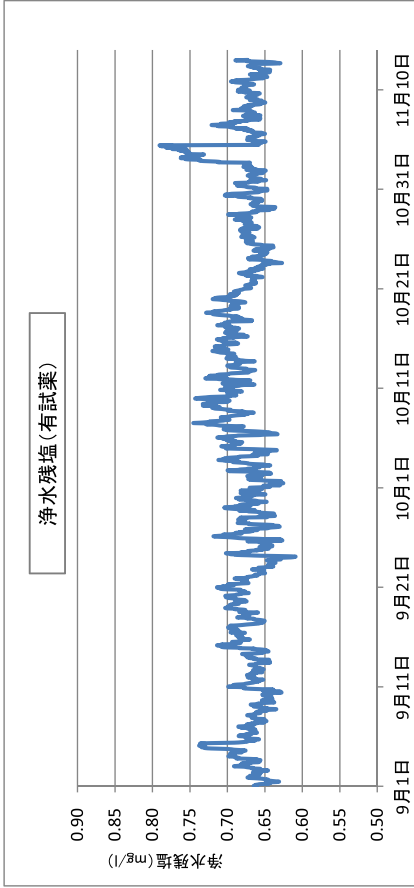


2-2-2 沈でん水・ろ過水水质グラフ

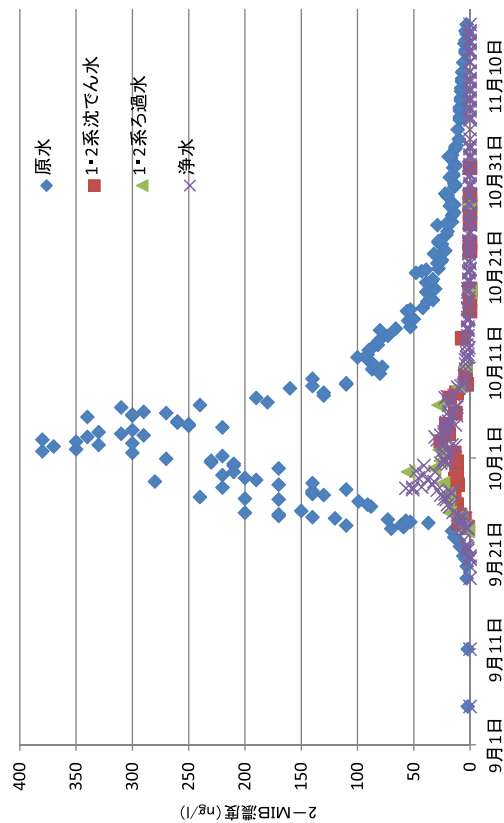




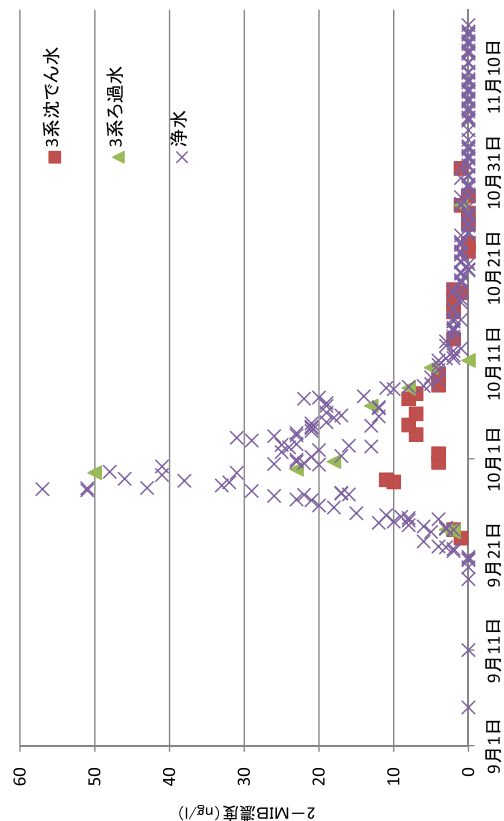
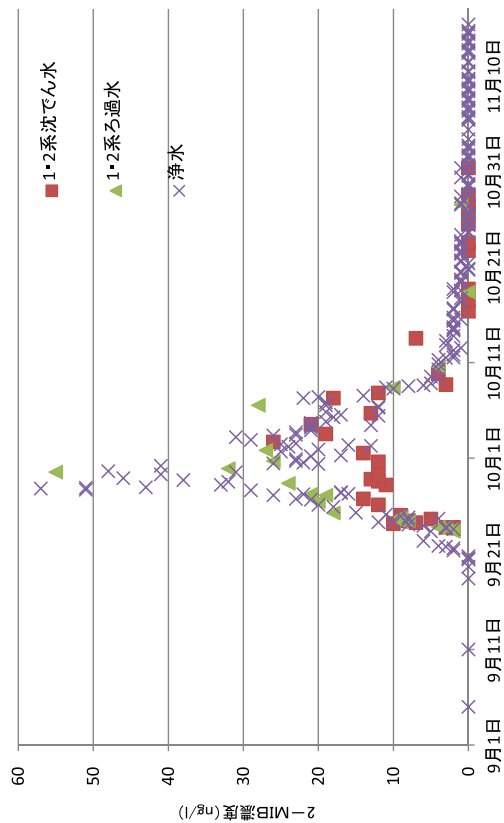
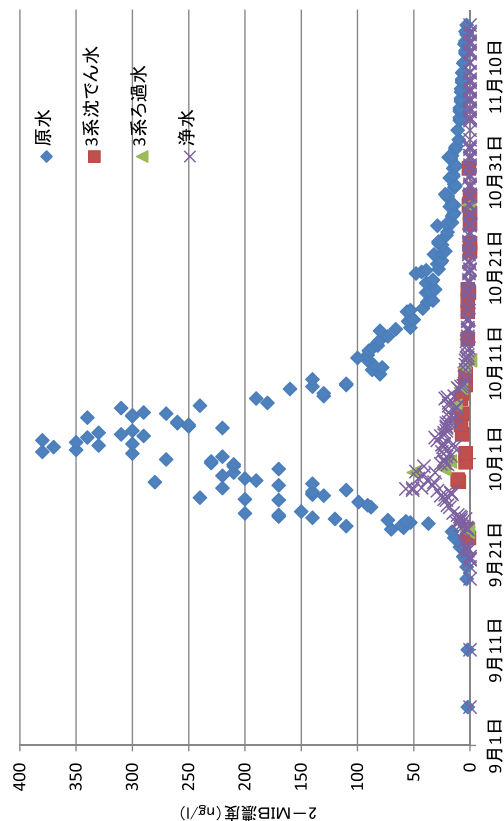
2-2-3 浄水水质グラフ



1, 2系 2-MIB 濃度

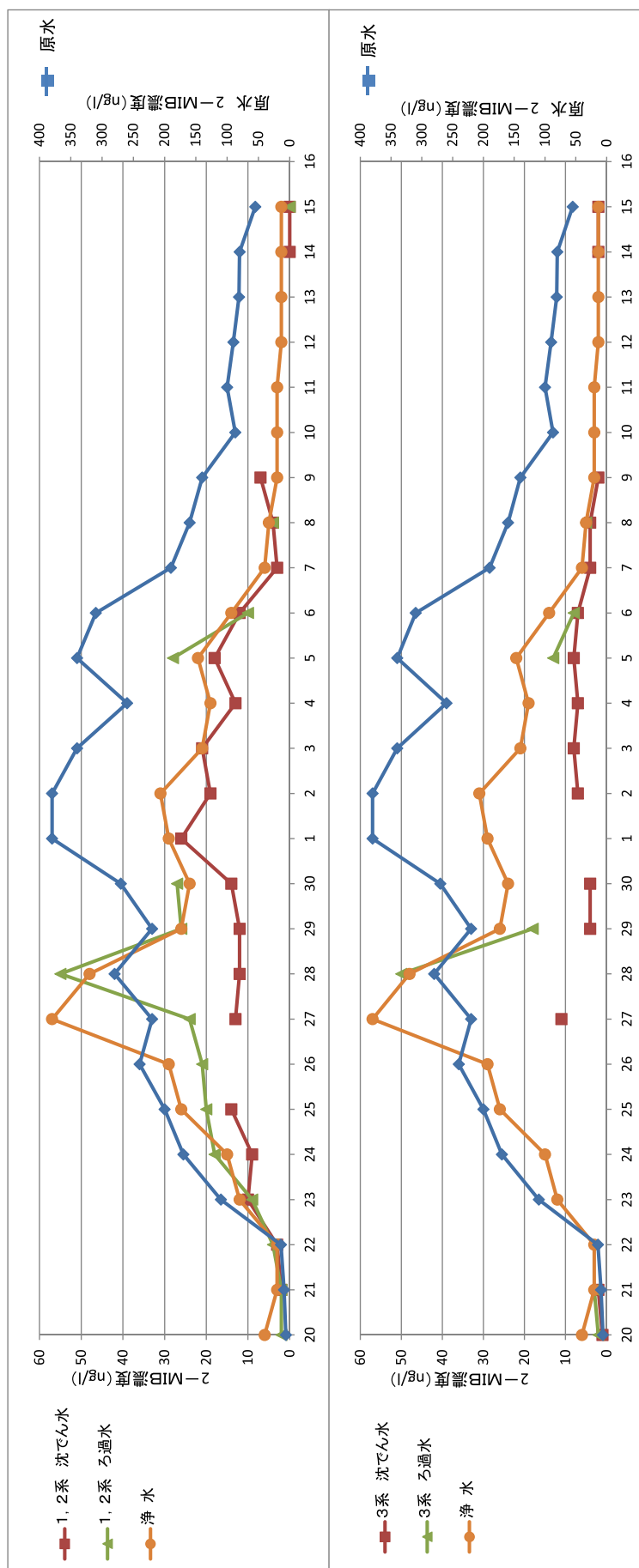


3系 2-MIB 濃度



2-2-5 異臭味物質濃度グラフ(9月20日～10月16日 日最大)

2-MIB 濃度(ng/l) 日最大	9月										10月										備考								
	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	1	2	3	4	5	6	7	8	9		10	11	12	13	14	15	16	
木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日	月	火	土	日	
着水井	6	9	14	110	170	200	240	220	280	220	270	380	380	340	260	340	310	190	160	140	87	100	90	81	80	55	56		
1, 2系 沈でん水			2	3	10	9	14	13	12	12	14	26	19	21	13	18	12	3	4	7					<1	<1	<1		
1, 2系 ろ過水	2	2	4	9	18	20	21	24	55	26	27					28	10		4										
3系 沈でん水	1	2						11		4	4	7	8	8	7	8	7	4	4	2					2	2	2		
3系 ろ過水	2	3							50	18						13	8		5										
浄水	6	3	3	12	15	26	29	57	48	26	24	29	31	21	19	22	14	6	5	3	3	3	2	2	2	2	2		日最大値



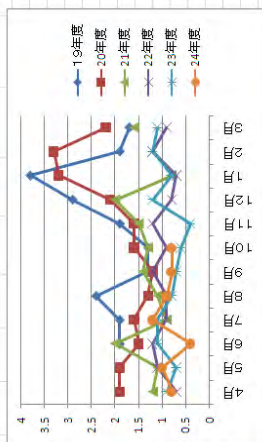
2-3 水質モニタリング

2-3-1 ダム湖流入河川の水質検査

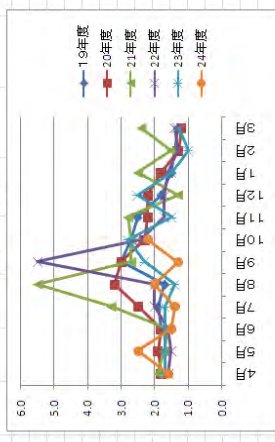
浅瀬石川ダム流入河川採水箇所

1. 採水箇所 6か所
2. 採水頻度
月1回（深川は積雪時 採水不可）
3. 水質検査項目
①水質基準項目は津軽広域水道企業団
原水（渚水井）に準じた頻度で測定して
いる。
②かび臭の原因物質である2-MIBと
ジェオスミンは7月～10月に毎月測定。
③基準項目以外では全窒素や全りん等
も毎月測定

原水 BOD



原水 COD



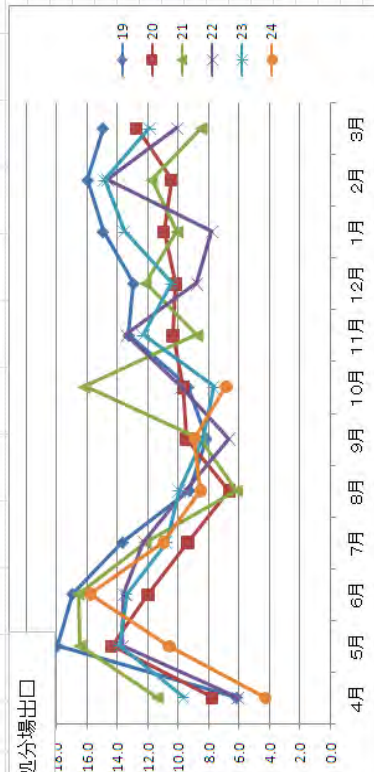
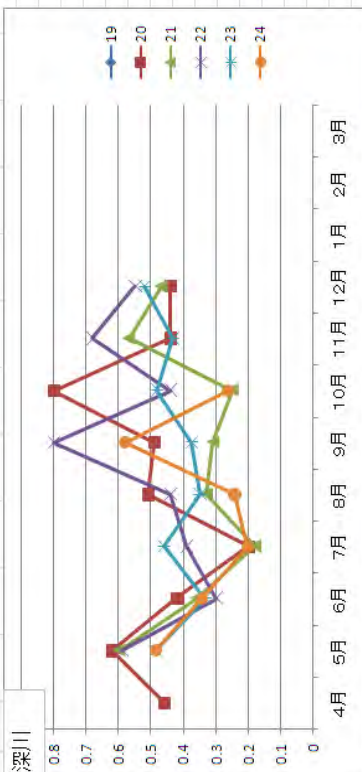
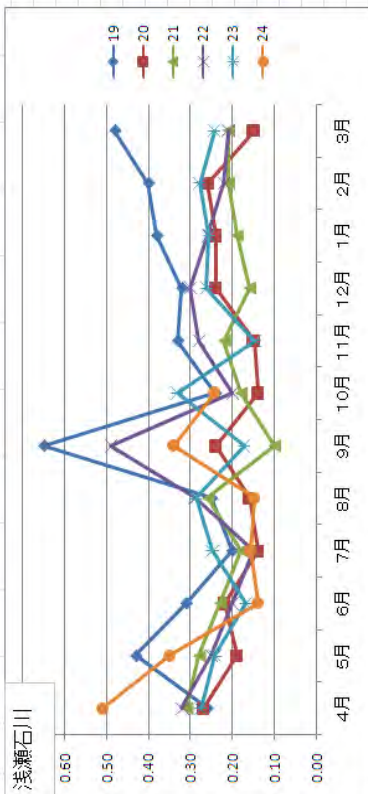
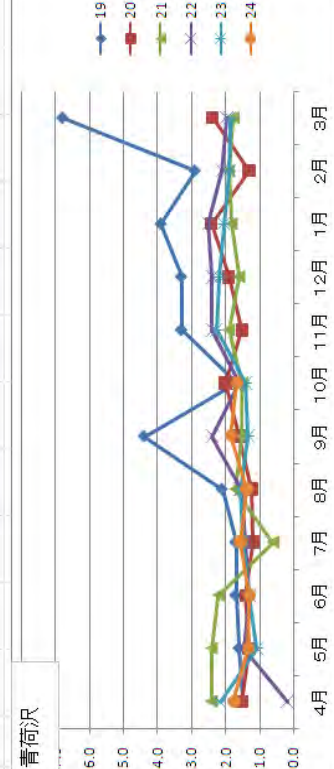
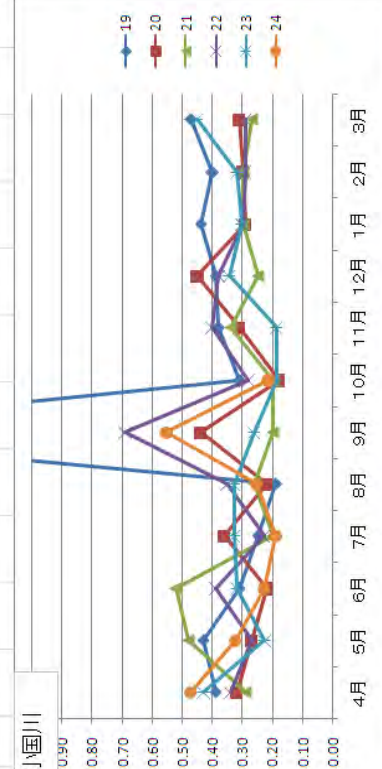
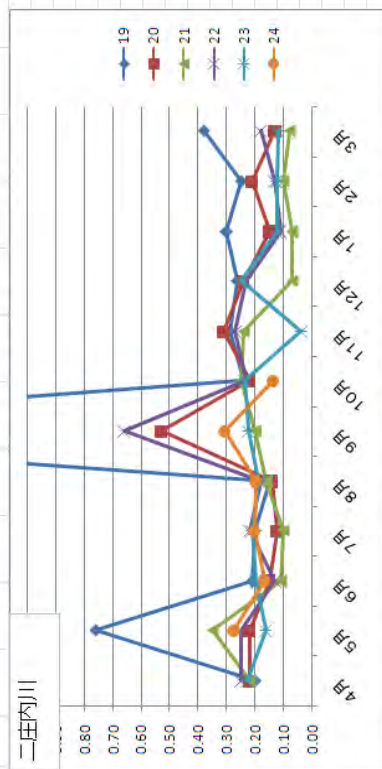
ダム湖流入河川等水質モニタリング状況

調査名	調査地点	調査項目	調査時期・頻度
定期水質 試験	・流入河川（深川） ・渚水井	水温、pH、COD、DO、濁度、全リン、全窒素等	月1回
	・流入河川 （二庄内川、小国川、青荷沢、 浅瀬石川、処分場出口）	水温、pH、濁度、全リン、全窒素等	月1回
臨時水質 試験	・流入河川 （二庄内川、小国川、青荷沢、 浅瀬石川、処分場出口） ・渚水井	2-MIB、ジェオスミン	月1回（7・8・9・10月）
	津軽広域水道企業団 津軽事業部内 渚水井、浄水池等	2-MIB、ジェオスミン	<7～10月> 概ね週1回 <異臭発生時期> 監視の強化

事業主体 津軽広域水道企業団
津 軽 事 業 部

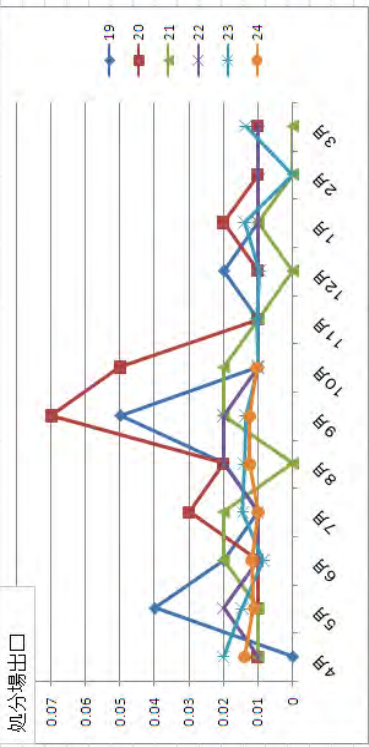
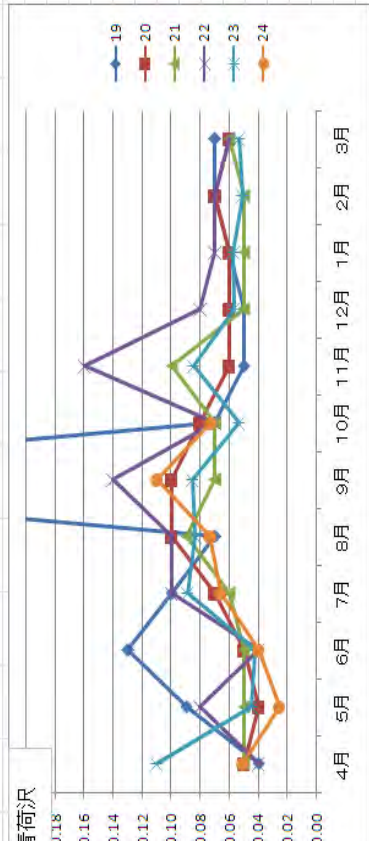
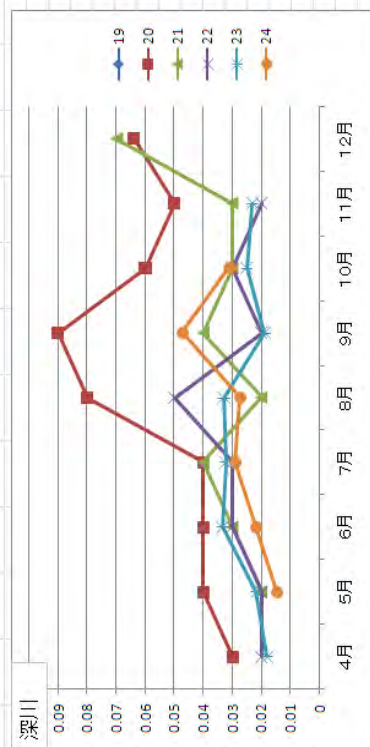
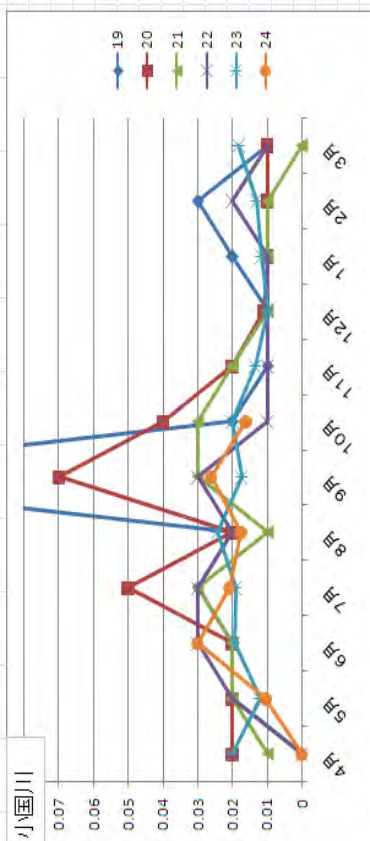
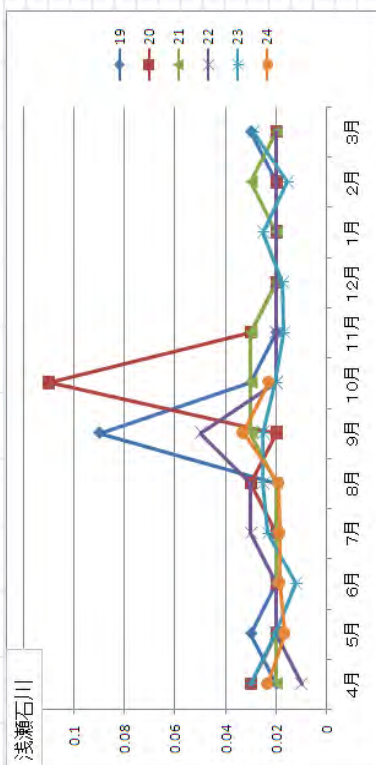
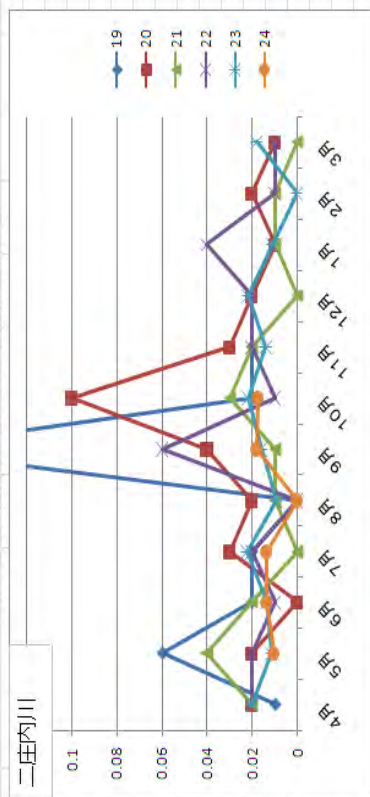
2-3-2 流入河川経年変化(全窒素グラフ)

ダム湖流入河川の経年変化(全窒素)



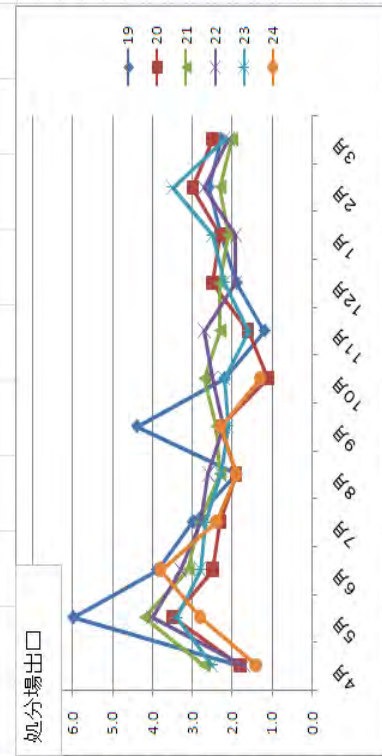
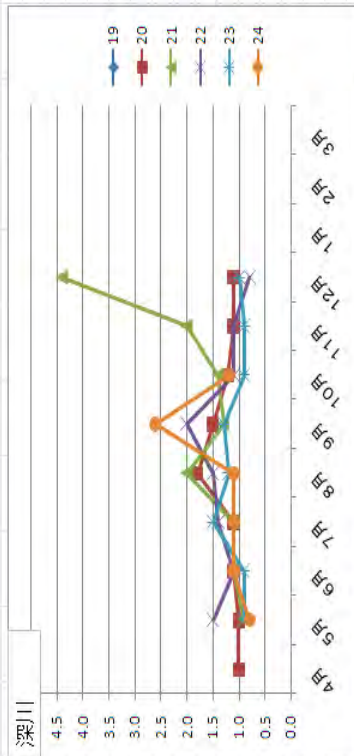
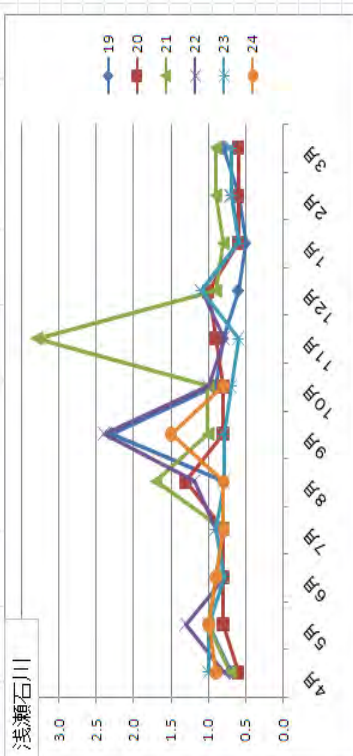
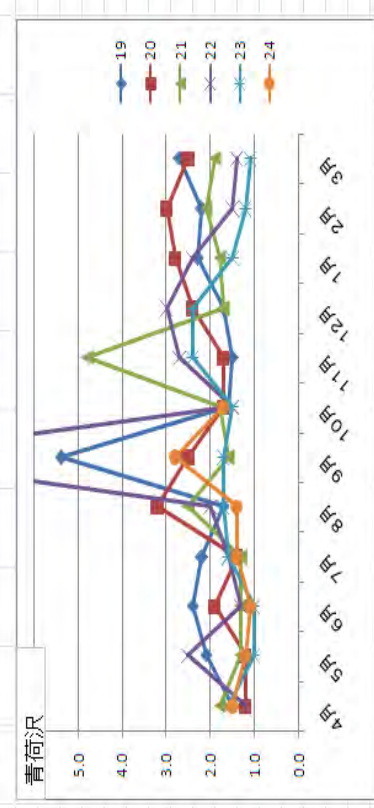
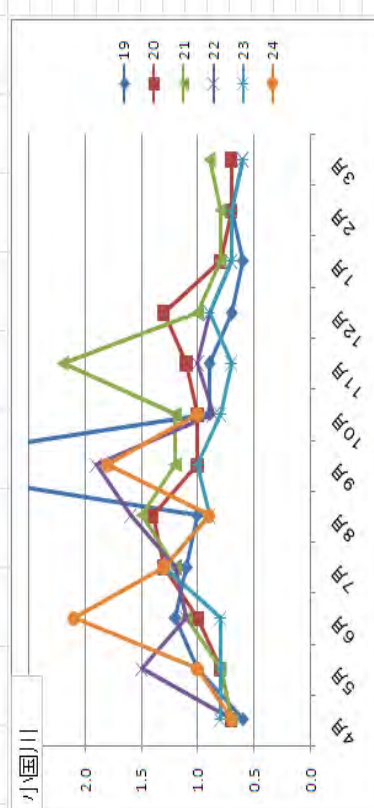
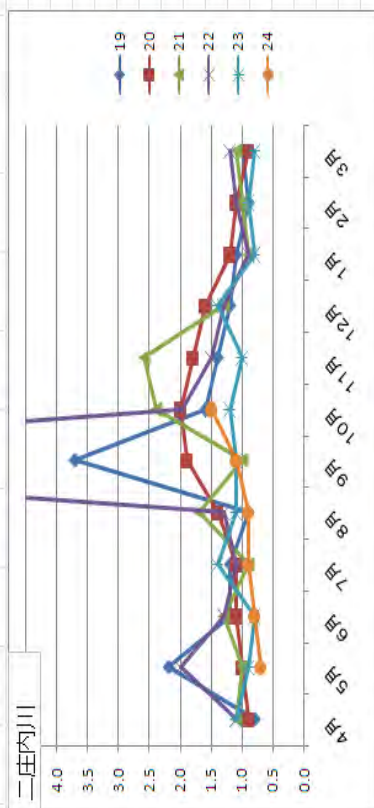
2-3-3 流入河川経年変化(全りんグラフ)

ダム湖流入河川の経年変化(全りん)



2-3-4 流入河川経年変化(有機物等グラフ)

ダム湖流入河川の経年変化(有機物等)



原水中の2-MIB濃度が上昇した原因を把握するため、10月4日に採水した原水中の植物プランクトンを検査したところ表1のとおりです。参考データとして、2-MIB濃度が50mg/L程度検出された関東の浄水場原水（湖沼水）の検査結果も併記した。

2-MIBは微生物が産生する異臭物質であり、発臭事例としては藍藻類による事例が多く、放線菌による事例も知られている。

表より、今回検査した原水には、2-MIB産生種であるPhormidiumが検出され、今回検出された属種のうち、2番目の優先種であった、Phormidiumの他に2-MIB産生微生物は認められなかった。

Phormidiumの他に2-MIBの体内に保持された2-MIBは、死滅した際に体外に放出され、2-MIB濃度の上昇を引き起こすことが知られており、浄水過程における次亜の作用で死滅しても同様の現象が起きる。

しかしながら、今回検査した原水中の個体数密度は68/mLであり、表に示した参考原水の2,840/mLに比べ、著しく低い値となっている。通常、Phormidiumが原因と判断される異臭原水では、1mLあたり数千から数万の個体が発出される事例が多く、これに比べると今回の個体数は著しく低い値であった。

図1より着水の2-MIBは10月4日は250ng/L程度の高い値を示しているものの、時間的にはピークを過ぎて低下し始めた頃であることがわかる。

以上のことから、今回の調査では2-MIB濃度上昇の原因特定には至らなかったが、以下のことが推測される。

例年に比べ気温が高く日射量も多い影響でPhormidiumが増殖し、2-MIBが多量に産生されたものの、10月2日頃をピークに死滅、衰退し、2-MIBの濃度も収束に向かったものと推測される。

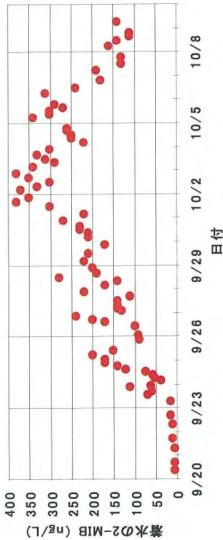


図1. 着水の2-MIB濃度経時変化

表1. 植物プランクトン検査結果

綱	属名	単位	10/4 原水	参考原水	
藍藻	Lyngbya	糸状体	4	—	
	Phormidium	糸状体	68	2,840	
クリプト藻	Chroomonas	細胞	—	2,720	
	Cryptomonas	細胞	1	280	
黄金藻	Dinobryon	群体	15	—	
	Acanthoceras	細胞	17	—	
珪藻	Achnanthes	細胞	18	160	
	Asterionella	細胞	34	40	
	Aulacoseira	糸状体	2	440	
	Cocconeis	細胞	—	40	
	Cyclotella	細胞	40	11,900	
	Cymbella	細胞	35	80	
	Diatoma	細胞	44	40	
	Melosira	糸状体	—	80	
	Epithemia	細胞	—	—	
	Gomphonema	細胞	8	40	
	Navicula	細胞	37	160	
	Nitzschia	細胞	788	5,120	
	Rhoicosphenia	細胞	12	—	
	Skeletonema	細胞	10	3,480	
	Synedra	細胞	5	40	
	Tabellaria	細胞	3	—	
	ユーグレナ藻	Euglena	細胞	—	40
		Ankistrodesmus	細胞	51	480
	緑藻	Chlamydomonas	細胞	—	120
		Chodatella	群体	2	—
Crucigenia		群体	—	40	
Micractinium		群体	3	120	
Oocystis		群体	—	40	
Scenedesmus		群体	4	960	
Staurastrum		細胞	2	—	
不明緑藻		細胞	—	1,120	
総計			1,209	30,380	
構成		藍藻		72	2,840
	クリプト藻		1	3,000	
	渦鞭毛藻		0	0	
	黄金藻		15	0	
	黄緑藻		0	0	
	珪藻		1,059	21,620	
	ユーグレナ藻		0	40	
	緑藻		62	2,880	
	不明		0	0	
	固定条件	ガルタルアルデヒド1%で固定			
備考	数値の単位は、生物数/mL				
	参考原水は、2-MIBが50ng/L程度検出された関東某湖沼水				
	単位は、10/4原水が上水試験方法2011年版準拠、参考原水が同2001年版準拠				
	糸状体は直鎖型は100μm長が1単位、螺旋型は1巻が1単位 10/4原水は、他に不明生物を確認(単体、褐色、類円形、幅10μm程度、3.0×10 ³ 個/mL)				

浅瀬石川ダム流域（上流部）に存在する主な集落及び施設の状況です。
図面対象番号は別添資料「水源上流部の主要施設位置図」に示す番号です。
各施設の排水処理方法や、家畜等に関する排泄物の処理方法等につきましては現在調査・整理中であり、今後浅瀬石川ダムと協働で調査を進め、定期的に状況を確認します。

浅瀬石川ダム流域諸施設一覧

黒石市		図面参照 番号	名称	規模等	世帯数	人口	排水等の処理
ダム	1	浅瀬石川ダム	有効貯水量 4,310万㎡				
	2	二庄内ダム	有効貯水量 1,500万㎡				
	3	集落	集水面積 約8.5町歩→放牧 ※※				
	4	開拓地	集水面積 約2.2町歩 ※※				
	5	草荷沢	集水面積 約3.9町歩 ※※				
	6	草場	集水面積 約12.5町歩 (旧61.9町歩) ※※				
湖泉 別荘地	7	厚目内	集水面積 約12.5町歩 ※※				
	8	草荷泉	年間利用客 約3万人				
	9	第11の湖ハベツ	戸数 18戸				
	10	第21の湖ハベツ	戸数 12戸				
	11	大六温泉別荘	建設途中で完成放棄 場 約11万坪 ※				
	12	青間別荘	戸数 18戸				
養魚場	13	養魚場	採取地として使用				
	14	二庄内養魚場	埋め立て容量 約23万6千㎡				
	15	青荷沢養魚場	残余容量3万3千㎡(H23末) ※				
	16	清島原養魚場	埋め立て容量 約80万㎡				
廃棄物処分場	17	産業廃棄物処分場	残余容量7万9千㎡(H23末) ※				
	18	一般廃棄物処分場	年間利用客 約11.4万人 ※				
公園	19	虹の湖ふれあい広場	2007年12月2日 閉校式				
学校	20	厚目内小中学校					

平川市

区分	図面参照 番号	名称	規模等	世帯数	人口	排水等の処理
集落	21	小国				
	22	葛川				
	23	一本木				
	24	切明	小国 67,887歩 (旧28,387歩) ※※			
	25	井戸沢	切明 332.1町歩 (旧306町歩) ※※			
	26	平六	葛川 111.6町歩 (旧97,387歩) ※※			
開拓地	27	善善寺平				
	28	太本平				
	29	蓮川				
	30	虹の湖温泉	戸数 35戸			
	31	昭和稲葉団地	戸数 27戸			
	32	沢口団地	戸数 26戸			
養魚場	33	稲毛沢温泉別荘	戸数 15戸			
	34	養魚場	集水面積 約6800坪 ※※ 2棟			
	35	養魚場	稲毛等 約250万坪 ※			
	36	葛川養魚場				
	37	稲毛養魚場				
	38	稲毛第2養魚場				
不明	39	井戸沢養魚場	黒毛 約800頭 ※※			
	40	平六養魚場				
	41	蓮の股養魚場(不明)				
	42	蓮の尻養魚場	夏期放牧のみ			
	43	虹の湖水辺の広場				
	44	小国小中学校	2011年3月閉校			
ゴルフ場	45	葛川小中学校				
	46	津極高爾夫場	敷地面積 約70ha			
鉱山跡	47	びけの平ゴルフ倶楽部	敷地面積 約50ha			
	48	龍川鉱山跡	黒鉱鉱山跡			

平成13年作成
※については、平成23年の値(H24.11修正)
※※H24.12修正

一般廃棄物処分場（パンフレットより引用）

『沖浦埋立処分地』

（施設の概要）

名 称	沖浦埋立処分地
所 在 地	黒石市・尾上町・浪岡町・田舎館村・常盤村 青森県黒石市大字沖浦字長沢出口地内
敷地面積	105,300㎡
埋立面積	69,800㎡
埋立容量	805,300㎡
埋立対象物	焼却残渣・不燃残渣等
埋立構造	準好気性埋立
埋立方法	セルアンドサンドイッチ方式

（浸出水処理施設の概要）

処 理 方 式	凝集沈澱＋砂ろ過＋活性炭吸着
計画流入水質	BOD 60mg/ℓ
	COD 80mg/ℓ
	SS 100mg/ℓ
計画放流水質	BOD 30mg/ℓ以下
	COD 40mg/ℓ以下
	SS 10mg/ℓ以下
処理計画量	15.0㎡/日（最大） 11.0㎡/日（平均）

道の駅「虹の湖」に係る浄化槽（合併浄化槽）

虹の湖レストハウス		
処理対象人員	440人	
計画流入汚水量	88㎡/日	
処理方法	接触ばっ気方式	
処理水水質	H24.11.28検査	
PH	5.8	
残存酸素量	6.3 mg/ℓ	
残留塩素濃度	0.1 mg/ℓ	
透視度	23 度	
水温	13℃	

2-4 浅瀬石川ダム各種観測値

2-4-1 ダム湖2-MIB測定値 (ダム管理所提供データより作成)

2MIB濃度分布(上水道取水塔)〔ng/L〕																							
標高(m)	9/25	9/27	9/29	10/1	10/2	10/3	10/5	10/7	10/9	10/11	10/12	10/13	10/15	10/18	10/22	10/25	10/29	11/1	11/5	11/8	11/12	11/15	
179																							
178																						5	
177																			5	9		6	
176																	19	19	4	9	5	2	
175																							
174																							
173											140		260	81	35	34	17	17	6	7	5	2	
172								600	740	190		250	200										
171		930	1500	2200		1500	540	740	720	210	130	230	180	51	39	33	15	19	5	13	5	1	
170		840	1400	2600		890	580	900	680	200		100	200										
169		850	1400	2600		1000	920	700	670	210	120	230	190	83	42	35	15	14	6	8	5	2	
168	653	810	1600			1700	1000	620	580	230		220	190										
167	559	800	1700	1500		720	750	670	580	210	100	210	100	76	42	30	12	14	6	7	4	2	
166	451	560	1200	2700		1100	870	260	620	190		170	84										
165	464	250	1400	1300		930	720	530	650	240	56	140	91	51	40	28	13	15	7	10	4	2	
164	445	250	670	930		960	740	520	560	220		99	160										
163		320	690	940		530	660	330	540	230	63	89	200	56	34	31	11	16	6	10	8	1	
162		210	1100	690		700	680	370	530	200		89	79										
161		140	500	220		610	620	490	390	240	50	94	74	47	28	38	13	15	5	10	9	2	
160		660	210	2100		510	480	460	310	130		64	55										
159		21				180	260	180	360	77	60	51	80	74	36	25	9	12	8	9	8	1	
158		10				87	86	460	94	89		83	47										
157		2300	60			47	60	340	230	100	29	95	70	8	7	10	5	8	6	10	12	4	
156		30				30	36	300	300	87		13	53										
155		5	67	20	37	26	11	23	19	200	500	23	550	31	67	22	34	6	7	4	10	11	5
154		11				11	13	31	270	36		83	14										
153		1500				7	14	21	550	7		29	7	15	28	11	8	9	5	12	11	6	
152		1200			333	25	8	11	7	360	9	19	5										
151		6				6	6	6	270	7	1	14	120	56	32	5	8	10	6	12	11	3	
150		5				5	10	5	380	6		14	4										
149		5				5	8	8	480	4		140	4	38	26	8	8	10	6	13	3	7	
148		4				6	5	5	5	10		180	60										
147			7	1300		12	4	6	410	6		83	80	12	31	10	8	10	7	12	3	7	

※赤字は水道企業団分析

※水道水質基準 10ng/L以下

過去10年間に於けるダムサイト上層部の2-MIBの測定結果

2-MIB ダムサイト(上層)

採水月日	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月
単位								
平成24年	ng/L		<2	<2	<2			
平成23年	ng/L		<2	<2	<2	<2		
平成22年	ng/L		<2	<2	<2	6		
平成21年	ng/L		<2	2	4	4		
平成20年	ng/L		<2	<2	9	4		
平成19年	ng/L		<2	<2	<2	<2		
平成18年	ng/L		<2	<2	<2	<2		
平成17年	ng/L		<2	<2	<2	<2		
平成16年	ng/L		<2	<2	<2	<2		
平成15年	ng/L		<2	<2	<2	<2		
平成14年	ng/L		<2	<2	<2	<2		

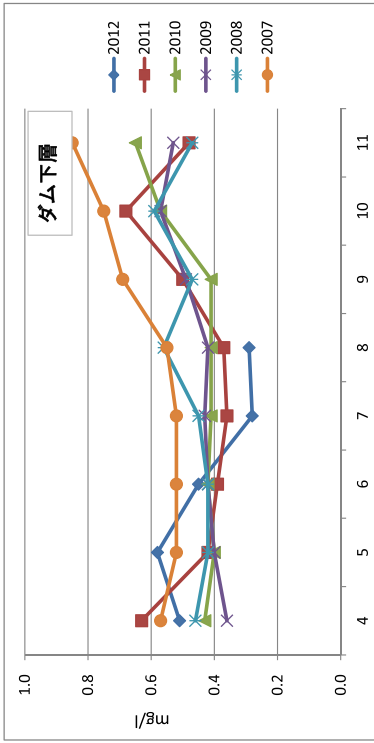
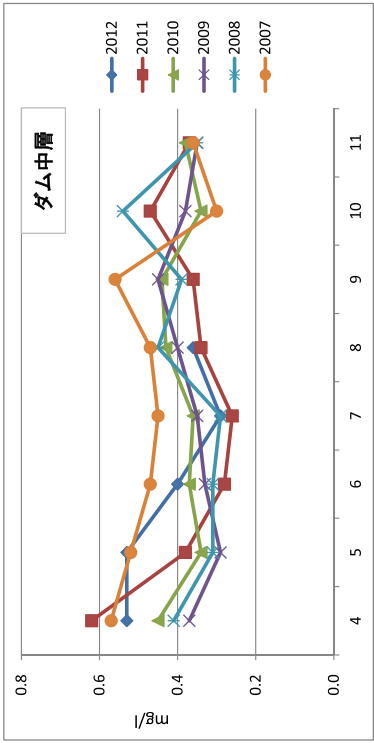
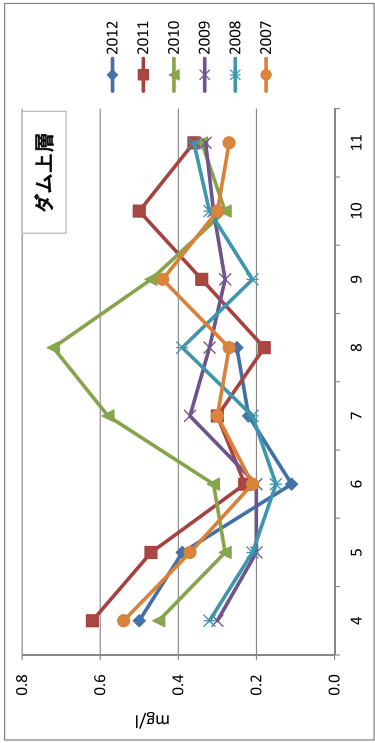
※ 月一回の定期測定値

※全窒素(total nitrogen :T-N) 富栄養化の指標としては、T-Nがもっともよく使われ、富栄養と貧栄養の限界値はT-Nで0.2mg/L程度とされています。
(上水試験方法2001年版 解説編より)

	年度\月		単位mg/L								
	2012	2011	2010	2009	2008	2007	2006	2005	2004	2003	2002
ダム上層全窒素	0.5	0.62	0.45	0.3	0.32	0.54	0.53	0.55	0.4	0.54	0.47
	0.39	0.47	0.28	0.2	0.15	0.21	0.37	0.29	0.22	0.19	0.3
	0.11	0.23	0.31	0.2	0.2	0.21	0.25	0.23	0.2	0.25	0.34
	0.22	0.3	0.58	0.37	0.21	0.3	0.29	0.36	0.27	0.32	0.16
	0.25	0.18	0.72	0.32	0.39	0.27	0.7	0.4	0.38	0.45	0.28
	0.34	0.47	0.28	0.21	0.21	0.44	0.58	0.48	0.32	0.36	0.37
	0.5	0.28	0.31	0.28	0.21	0.3	0.45	0.44	0.42	0.3	0.49
	0.36	0.34	0.28	0.33	0.32	0.3	0.45	0.44	0.39	0.3	0.46
	0.33	0.33	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36
	0.27	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35

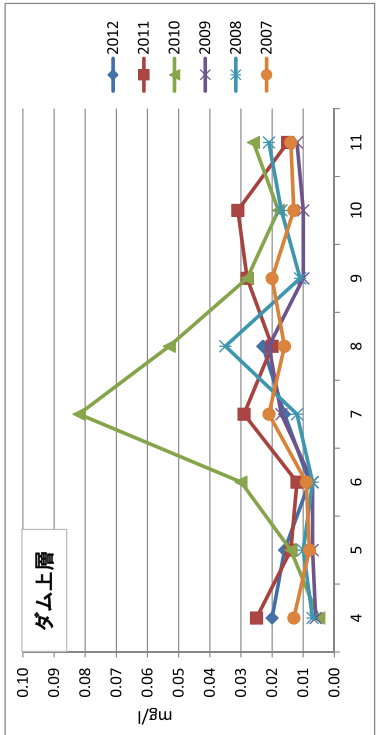
	年度\月		単位mg/L								
	2012	2011	2010	2009	2008	2007	2006	2005	2004	2003	2002
ダム中層全窒素	0.53	0.62	0.45	0.37	0.41	0.57	0.55	0.68	0.51	0.56	0.56
	0.53	0.38	0.34	0.29	0.31	0.52	0.42	0.5	0.42	0.46	0.38
	0.4	0.28	0.37	0.33	0.31	0.47	0.42	0.3	0.36	0.44	0.41
	0.29	0.26	0.36	0.35	0.29	0.45	0.38	0.41	0.36	0.4	0.42
	0.36	0.34	0.43	0.4	0.45	0.47	0.5	0.35	0.41	0.38	0.46
	0.36	0.44	0.45	0.39	0.39	0.56	0.52	0.45	0.4	0.47	0.39
	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.3	0.48	0.53	0.44	0.66	0.69
	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.36	0.37	0.35	0.51	0.55	0.66
	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.36	0.37	0.35	0.51	0.55	0.66
	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.36	0.37	0.35	0.51	0.55	0.66

	年度\月		単位mg/L								
	2012	2011	2010	2009	2008	2007	2006	2005	2004	2003	2002
ダム下層全窒素	0.51	0.63	0.42	0.36	0.46	0.57	0.59	0.64	0.56	0.53	0.72
	0.58	0.42	0.4	0.42	0.42	0.52	0.57	0.57	0.48	0.53	0.55
	0.45	0.39	0.4	0.42	0.42	0.52	0.58	0.51	0.47	0.69	0.52
	0.28	0.36	0.37	0.41	0.43	0.45	0.52	0.55	0.53	0.55	0.43
	0.29	0.37	0.41	0.41	0.42	0.56	0.63	0.44	0.52	0.53	0.47
	0.5	0.41	0.49	0.47	0.47	0.69	0.54	0.51	0.54	0.61	0.67
	0.68	0.57	0.57	0.59	0.75	0.75	0.64	0.69	0.73	0.77	1.11
	0.48	0.65	0.53	0.47	0.85	0.85	0.66	0.61	1.17	0.84	0.55
	0.48	0.65	0.53	0.47	0.85	0.85	0.66	0.61	1.17	0.84	0.55
	0.48	0.65	0.53	0.47	0.85	0.85	0.66	0.61	1.17	0.84	0.55

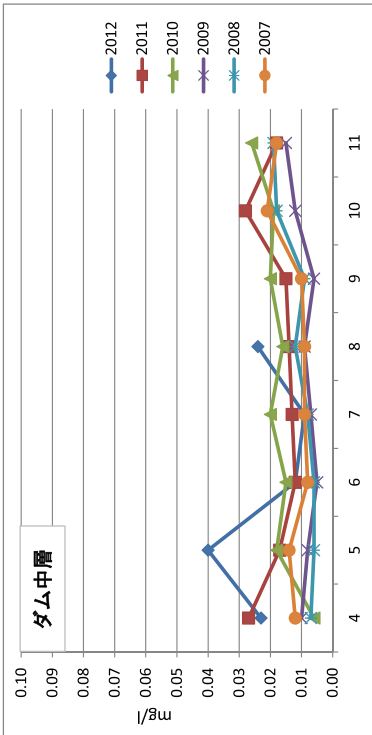


※全りん (total phosphorus : T-P) 富栄養化の目安としては、T-Pで0.02mg/L程度とされています。(上水試験方法2001年版 解説編より)

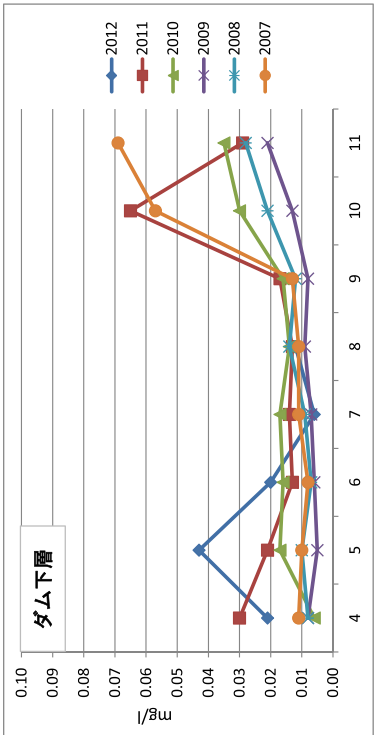
		単位mg/L										
ダム上層全りん	年度\月	4	5	6	7	8	9	10	11			
	2012	0.02	0.016	0.008	0.016	0.023						
	2011	0.025	0.014	0.012	0.029	0.02	0.028	0.031	0.015			
	2010	0.005	0.014	0.03	0.082	0.053	0.028	0.018	0.026			
	2009	0.006	0.007	0.007	0.017	0.021	0.01	0.01	0.012			
	2008	0.007	0.01	0.007	0.012	0.035	0.011	0.017	0.021			
	2007	0.013	0.008	0.009	0.021	0.016	0.02	0.013	0.014			
	2006	0.02	0.014	0.019	0.026	0.058	0.032	0.038	0.019			
	2005	0.016	0.091	0.012	0.021	0.03	0.039	0.028	0.023			
	2004	0.01	0.009	0.014	0.015	0.026	0.017	0.021	0.007			
	2003	0.016	0.006	0.017	0.03	0.042	0.023	0.016	0.018			
	2002	0.02	0.023	0.02	0.015	0.027	0.024	0.027	0.031			



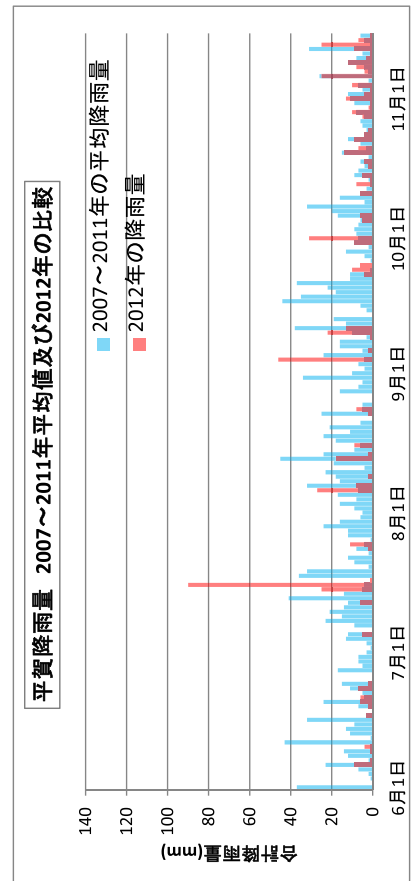
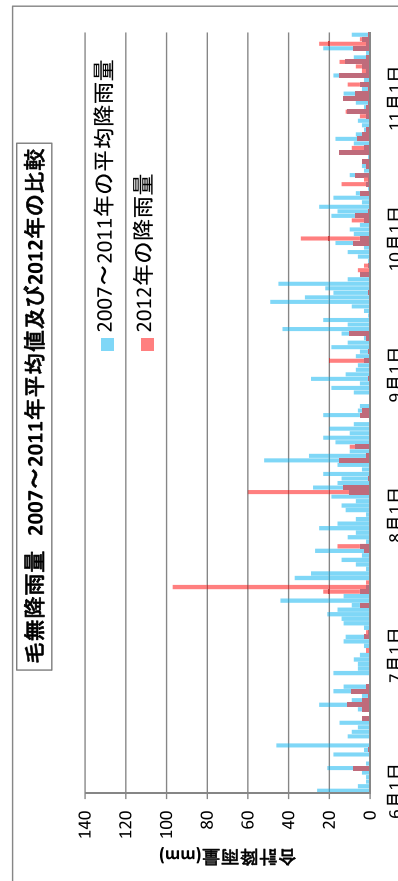
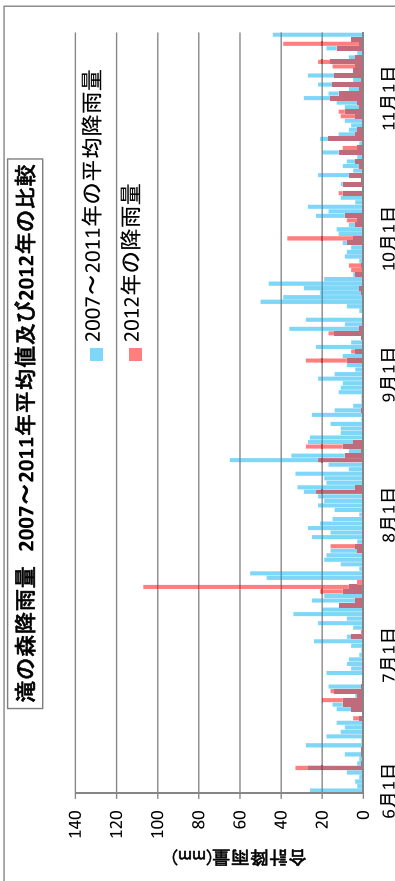
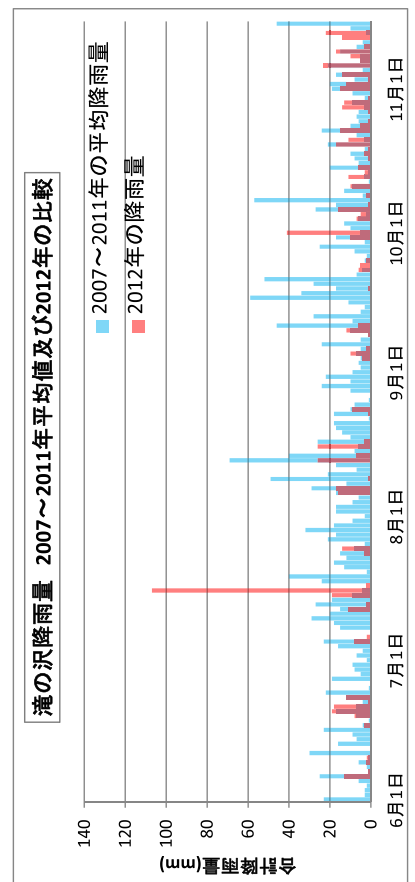
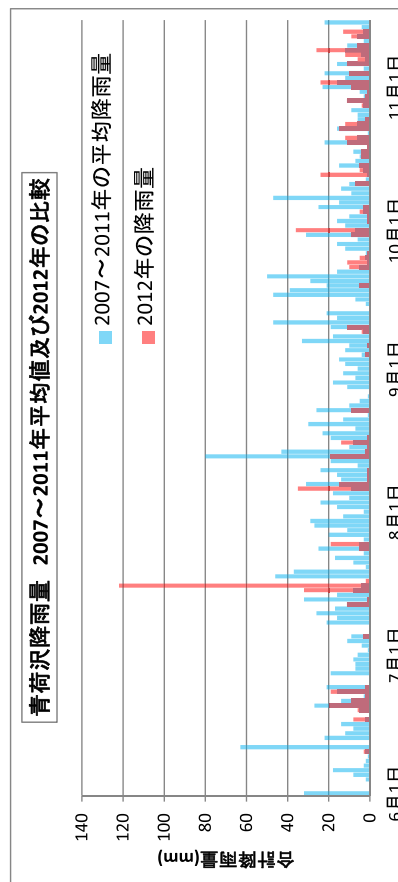
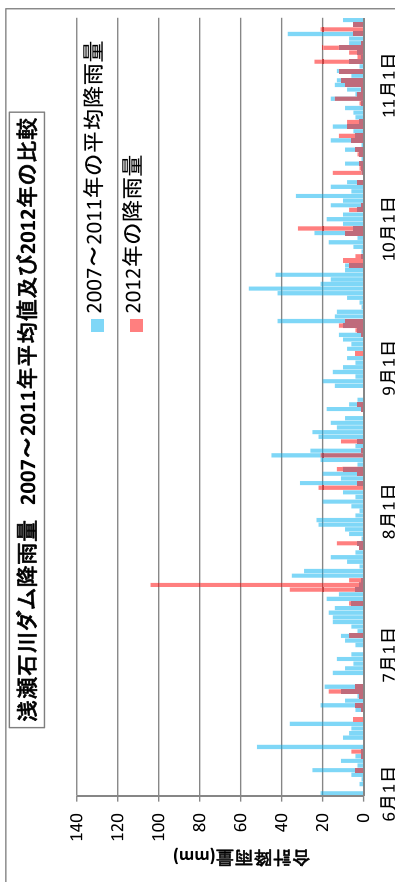
ダム中層全りん	年度\月	4	5	6	7	8	9	10	11			
	2012	0.023	0.04	0.012	0.009	0.024						
	2011	0.027	0.017	0.012	0.013	0.014	0.015	0.028	0.018			
	2010	0.006	0.018	0.015	0.02	0.016	0.02	0.019	0.026			
	2009	0.01	0.008	0.005	0.007	0.009	0.006	0.012	0.015			
	2008	0.007	0.006	0.006	0.008	0.012	0.009	0.018	0.019			
	2007	0.012	0.014	0.008	0.009	0.009	0.01	0.021	0.018			
	2006	0.021	0.02	0.012	0.012	0.017	0.021	0.049	0.025			
	2005	0.019	0.012	0.008	0.008	0.012	0.019	0.028	0.023			
	2004	0.016	0.011	0.008	0.009	0.013	0.012	0.032	0.025			
	2003	0.022	0.024	0.016	0.012	0.025	0.015	0.019	0.025			
	2002	0.034	0.018	0.014	0.015	0.025	0.025	0.044	0.066			



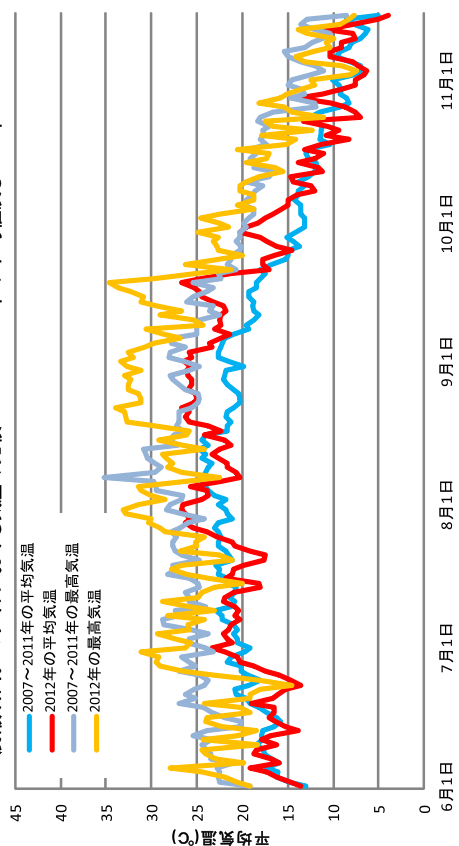
ダム下層全りん	年度\月	4	5	6	7	8	9	10	11			
	2012	0.021	0.043	0.02	0.006	0.012						
	2011	0.03	0.021	0.013	0.014	0.013	0.017	0.065	0.029			
	2010	0.006	0.017	0.016	0.017	0.014	0.016	0.03	0.035			
	2009	0.008	0.005	0.006	0.007	0.009	0.008	0.013	0.021			
	2008	0.008	0.01	0.007	0.009	0.014	0.012	0.021	0.028			
	2007	0.011	0.01	0.008	0.011	0.011	0.013	0.057	0.069			
	2006	0.02	0.016	0.016	0.015	0.021	0.019	0.043	0.038			
	2005	0.018	0.019	0.012	0.01	0.01	0.016	0.046	0.024			
	2004	0.018	0.015	0.01	0.011	0.016	0.023	0.061	0.221			
	2003	0.013	0.025	0.021	0.022	0.027	0.03	0.057	0.058			
	2002	0.03	0.022	0.018	0.016	0.034	0.051	0.098	0.04			



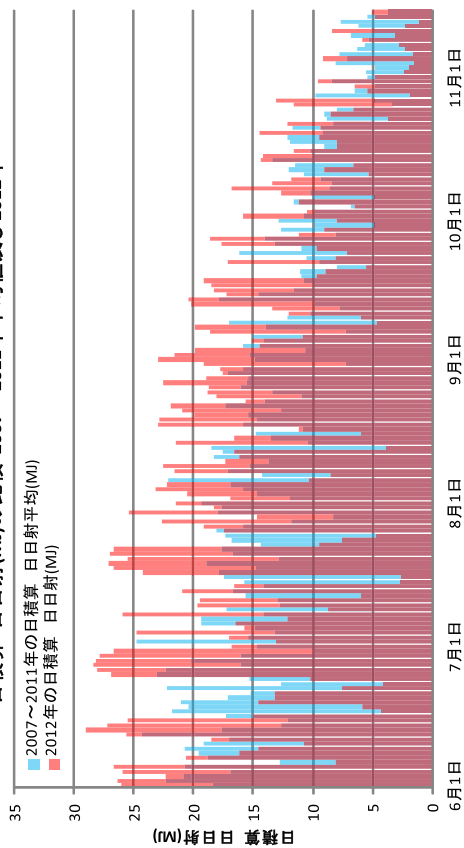
2-4-4 ダム湖周辺降雨量グラフ



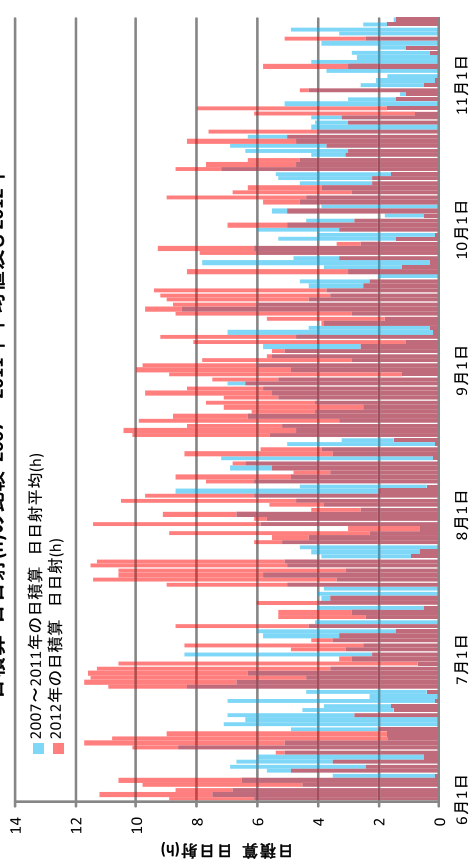
浅瀬石川ダムサイトにおける気温の比較 2007～2011年の平均値及び2012年



日積算 日日射(MJ)の比較 2007～2011年平均値及び2012年

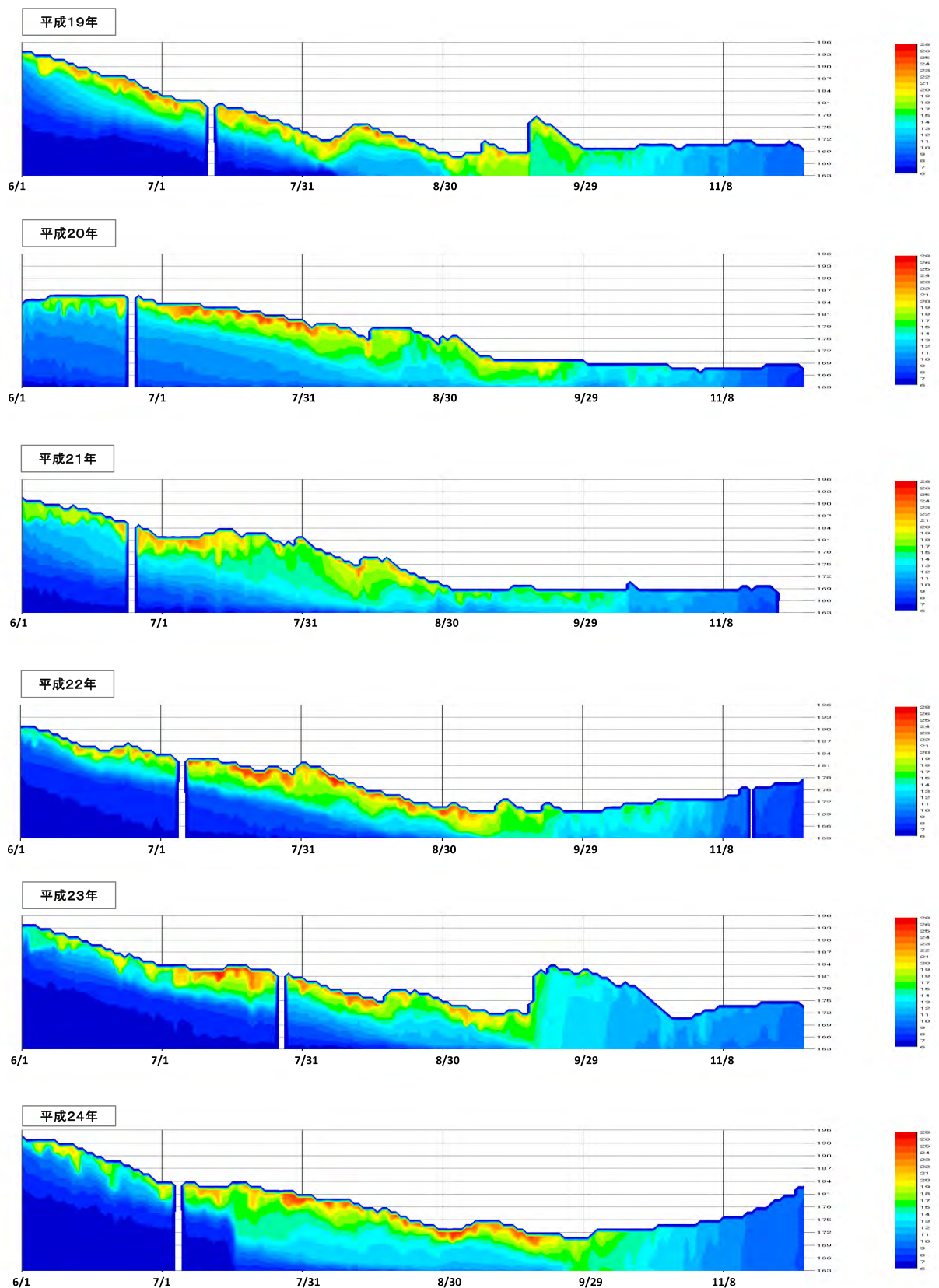


日積算 日日射(h)の比較 2007～2011年平均値及び2012年



浅瀬石川ダム湖水温変化グラフ

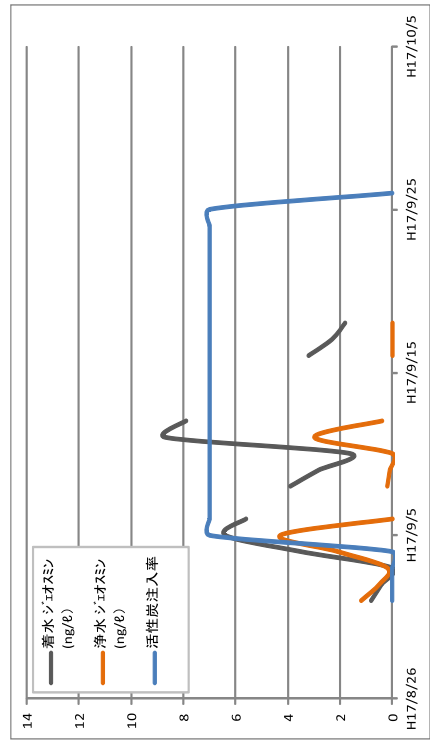
津軽広域水道企業団取水水質観測装置による



平成14年度に活性炭注入設備を設置以降平成23年度までの異臭物質処理実績は、平成17年9月と平成19年9月の2度です。
平成17年度は2-MIBは<1ng/ℓでしたが、ジェオスミンが8.7ng/ℓ検出されたので、活性炭の注入率を7mg/ℓとして処理しました。
平成19年度は2-MIBが12ng/ℓ及びジェオスミンが9ng/ℓ検出されたので活性炭の注入率を5~7mg/ℓ入として処理しました。なお、平成19年9月は原水濁度が200mg/ℓ程度まで上昇していました。

平成17年処理対応

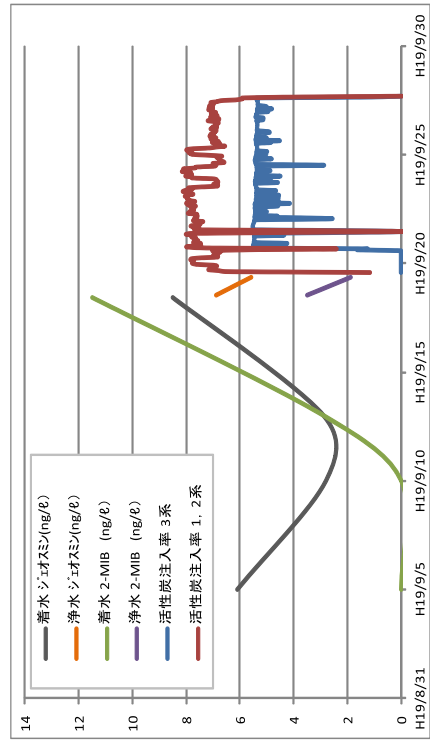
月	着水		浄水		活性炭注入率		備考
	2-MIB (ng/ℓ)	ジェオスミン (ng/ℓ)	2-MIB (ng/ℓ)	ジェオスミン (ng/ℓ)	1, 2系	3系	
H17/9/5	<0.1	0.8	<0.1	1.2	0		
H17/9/6	<0.1	0.4	<0.1	0.5	0		
H17/9/7	<0.1	<0.1	<0.1	0.2	0		
H17/9/8	<0.1	3.5	<0.1	2.1	0		
H17/9/9	<0.1	6.4	<0.1	4.3	7	7	12時~
H17/9/10	<0.1	5.6	<0.1	<0.1	7	7	
H17/9/11					7	7	
H17/9/12	<0.1	3.9	<0.1	0.2	7	7	
H17/9/13	<0.1	2.8	<0.1	0.1	7	7	
H17/9/14	<0.1	1.6	<0.1	<0.1	7	7	
H17/9/15	<0.1	8.7	<0.1	3	7	7	
H17/9/16	<0.1	7.9	<0.1	0.4	7	7	
H17/9/17					7	7	
H17/9/18					7	7	
H17/9/19					7	7	
H17/9/20	<0.1	3.2	<0.1	<0.1	7	7	
H17/9/21	<0.1	2.3	<0.1	<0.1	7	7	
H17/9/22	<0.1	1.8	<0.1	<0.1	7	7	
H17/9/23					7	7	
H17/9/24					7	7	
H17/9/25					7	7	
H17/9/26	<0.1	0.7	<0.1	<0.1	7	7	
H17/9/27					7	7	
H17/9/28					7	7	
H17/9/29	<0.1	0.5	<0.1	<0.1	7	7	10時まで
H17/9/30					0	0	



平成19年処理対応

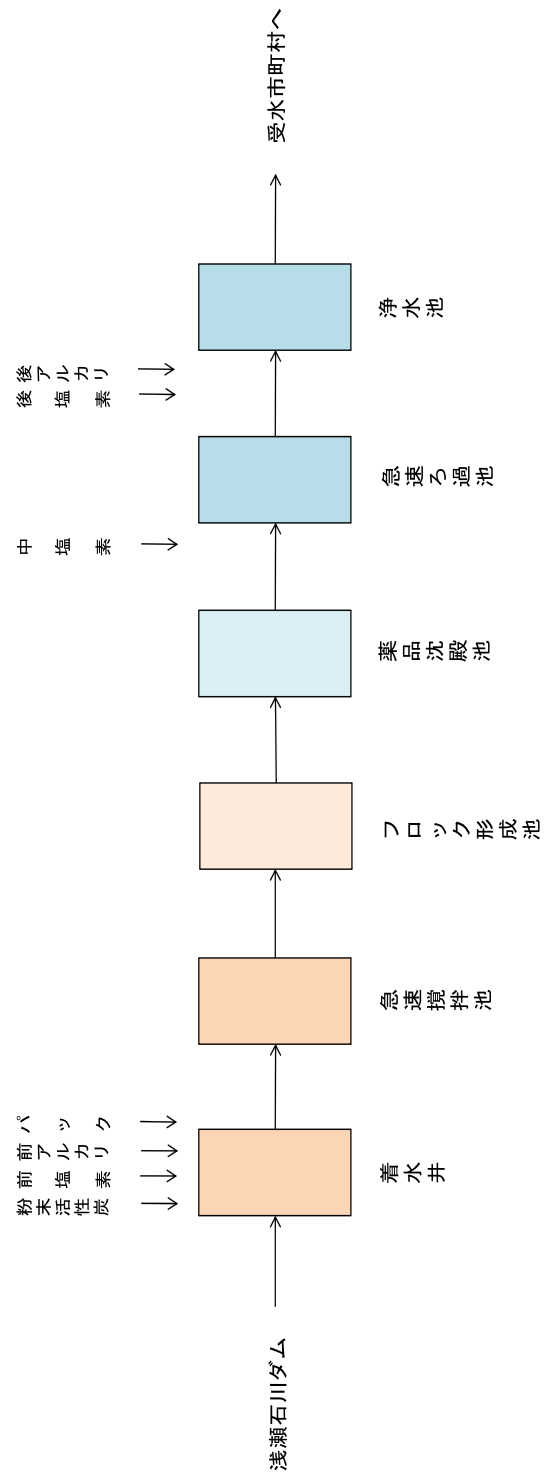
月	着水		浄水		活性炭注入率		備考
	2-MIB (ng/ℓ)	ジェオスミン (ng/ℓ)	2-MIB (ng/ℓ)	ジェオスミン (ng/ℓ)	1, 2系	3系	
H19/9/5	<1	6	<1	1	0	0	
H19/9/10	<1	3	<1	2	0	0	
H19/9/13	3	3	<1	2	0	0	
H19/9/18	12	9	4	7	0	0	
H19/9/19	8	7	2	6	0	5	14時~
H19/9/20					7	5	
H19/9/27					0	0	15時まで

備考
9月19日 原水濁度最大 200mg/ℓ 程度
活性炭注入率は設定値 1, 2, 3系(5mg/ℓ)



3 総合浄水場の浄水処理能力について

3-1 浄水処理フロー



3-1-2 中次亜注入としている理由

企業団浄水場の次亜塩素酸注入点は前、中、後の3注入点であるが、前と中の注入点はバルブの切り替えで、どちらか一方しか選択できません。したがって、下記の二点から中次亜注入を行っています。

1. 原水中の鉄、マンガンを上過池で除去するためには、上過池での残留塩素濃度は0.5mg/L程度必要（マンガン酸化の維持上）。
前次亜で上過池での残留0.5mg/L程度を確保するには多量の次亜投入量が必要。
2. トリハロメタン対策として、トリハロメタン前駆物質（フミン質等の有機物質）を沈でんさせた後で、塩素処理を行いトリハロメタンの生成を抑える。
なお、鉄、マンガン除去量及びトリハロメタン検出量については下表を参照のこと。

総トリハロメタン水質検査結果(浄水及び最遠受水池)

浄水池

年度	単位	4月	5月	6月	9月	9月	11月	12月	1月	2月	3月	3月	最大値	最小値	平均値	測定回数
24 総トリハロメタン	mg/L		0.0022	0.0024		0.0046		0.0025					0.0052	0.0018	0.0028	7
23 総トリハロメタン	mg/L		0.0028	0.0023		0.0052	0.0034	0.0030		0.0018		0.0019	0.0079	0.0017	0.0034	8
22 総トリハロメタン	mg/L	0.0023	0.0023	0.0023		0.0079	0.0040	0.0038	0.0023	0.0017		0.0023	0.0082	0.0023	0.0046	8
21 総トリハロメタン	mg/L	0.0035		0.0036	0.0082	0.0066	0.0052	0.0031	0.0024	0.0022		0.0026	0.0147	0.0022	0.0048	8
20 総トリハロメタン	mg/L		0.0022	0.0034	0.0147	0.0081		0.0031	0.0024	0.0022		0.0026	0.0147	0.0022	0.0048	8
19 総トリハロメタン	mg/L		0.0025		0.0083		0.0058	0.0025		0.0022	0.0017	0.0083	0.0083	0.0017	0.0045	7

最遠受水池(板柳) 水質基準0.1mg/L以下

年度	単位	4月	5月	6月	9月	9月	11月	12月	1月	2月	3月	3月	最大値	最小値	平均値	測定回数
24 総トリハロメタン	mg/L		0.0047	0.0052	0.0108			0.0057					0.0118	0.0038	0.0069	7
23 総トリハロメタン	mg/L		0.0058	0.0051	0.0118		0.0074	0.0068		0.0040	0.0038	0.0043	0.0126	0.0039	0.0071	8
22 総トリハロメタン	mg/L	0.0051	0.0048	0.0043	0.0126		0.0078	0.0068	0.0054	0.0039	0.0043	0.0052	0.0140	0.0052	0.0092	7
21 総トリハロメタン	mg/L	0.0075		0.0063	0.0140		0.0109	0.0088	0.0054	0.0061	0.0062	0.0062	0.0207	0.0052	0.0100	7
20 総トリハロメタン	mg/L		0.0052	0.0088	0.0207			0.0066	0.0054	0.0061	0.0062	0.0062	0.0207	0.0052	0.0100	7
19 総トリハロメタン	mg/L		0.0050		0.0154		0.0122	0.0064		0.0060	0.0040	0.0154	0.0154	0.0040	0.0092	6

トリハロメタン生成能(青森県 公共水域及び地下水の水質測定結果より 引用)

年度	単位	年間平均	最小値	最大値
平成22年度	上層(表層)	0.11	0.067	0.17
平成21年度	全層平均	0.086	0.051	0.17
平成20年度	上層(表層)	0.065	0.048	0.11
平成19年度	上層(表層)	0.22	0.038	0.72
平成18年度	全層平均		0.058	0.14

鉄・マンガン水質検査結果(原水及び浄水)

鉄(原水)

年度	単位	4月	4月	5月	5月	6月	6月	7月	7月	8月	8月	9月	9月	10月	10月	11月	11月	12月	12月	1月	1月	2月	2月	3月	3月	最大値	最小値	平均値	測定回数	
24	鉄及びその化合物	mg/ℓ	0.26	0.25	0.8	0.63	0.36	0.28	0.2	0.16	0.22	0.24	0.21	0.21	0.25	0.22	0.17	0.19												
23	鉄及びその化合物	mg/ℓ	0.11	0.43	0.33	0.22	0.29	0.19	0.14	0.14	0.12	0.13	0.33	0.28	0.63	0.38	0.16	0.16	0.22	0.20	0.099	0.10	0.093	0.084	0.15	0.15	0.63	0.084	0.21	24
22	鉄及びその化合物	mg/ℓ	0.23	0.23	0.26	0.27	0.26	0.25	0.18	0.17	0.28	0.21	2.1	0.92	0.37	0.44	0.28	0.40	0.19	0.17	0.083	0.13	0.15	0.14	0.15	0.15	2.1	0.083	0.33	24
21	鉄及びその化合物	mg/ℓ	0.20	0.20	0.33	0.26	0.15	0.13	0.13	0.35	0.35	0.41	0.36	0.44	0.37	0.38	0.28	0.32	0.32	0.16	0.16	0.19	0.18	0.19	0.19	0.44	0.13	0.26	24	
20	鉄及びその化合物	mg/ℓ	0.14	0.18	0.21	0.18	0.14	0.13	0.16	0.13	0.16	0.18	0.46	0.41	0.29	0.32	0.37	0.35	0.28	0.19	0.19	0.17	0.23	0.21	0.23	0.28	0.46	0.13	0.23	24
19	鉄及びその化合物	mg/ℓ	0.22	0.21		0.37	0.63	0.24	0.16	0.13	0.23	0.29	0.95	1.9	0.37	0.44	0.17	0.47	0.21	0.24	0.15	0.18	0.29	0.18	0.23	0.21	1.90	0.13	0.37	23

鉄(浄水) 水質基準0.3mg/L以下

年度	単位	4月	4月	5月	5月	6月	6月	7月	7月	8月	8月	9月	9月	10月	10月	11月	11月	12月	12月	1月	1月	2月	2月	3月	3月	最大値	最小値	平均値	測定回数
24 鉄及びその化合物	mg/l	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005			
23 鉄及びその化合物	mg/l	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005			24
22 鉄及びその化合物	mg/l	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005			24
21 鉄及びその化合物	mg/l	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005			24
20 鉄及びその化合物	mg/l	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005			24
19 鉄及びその化合物	mg/l	<0.005	<0.005			<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005			23

マンガン(原水)

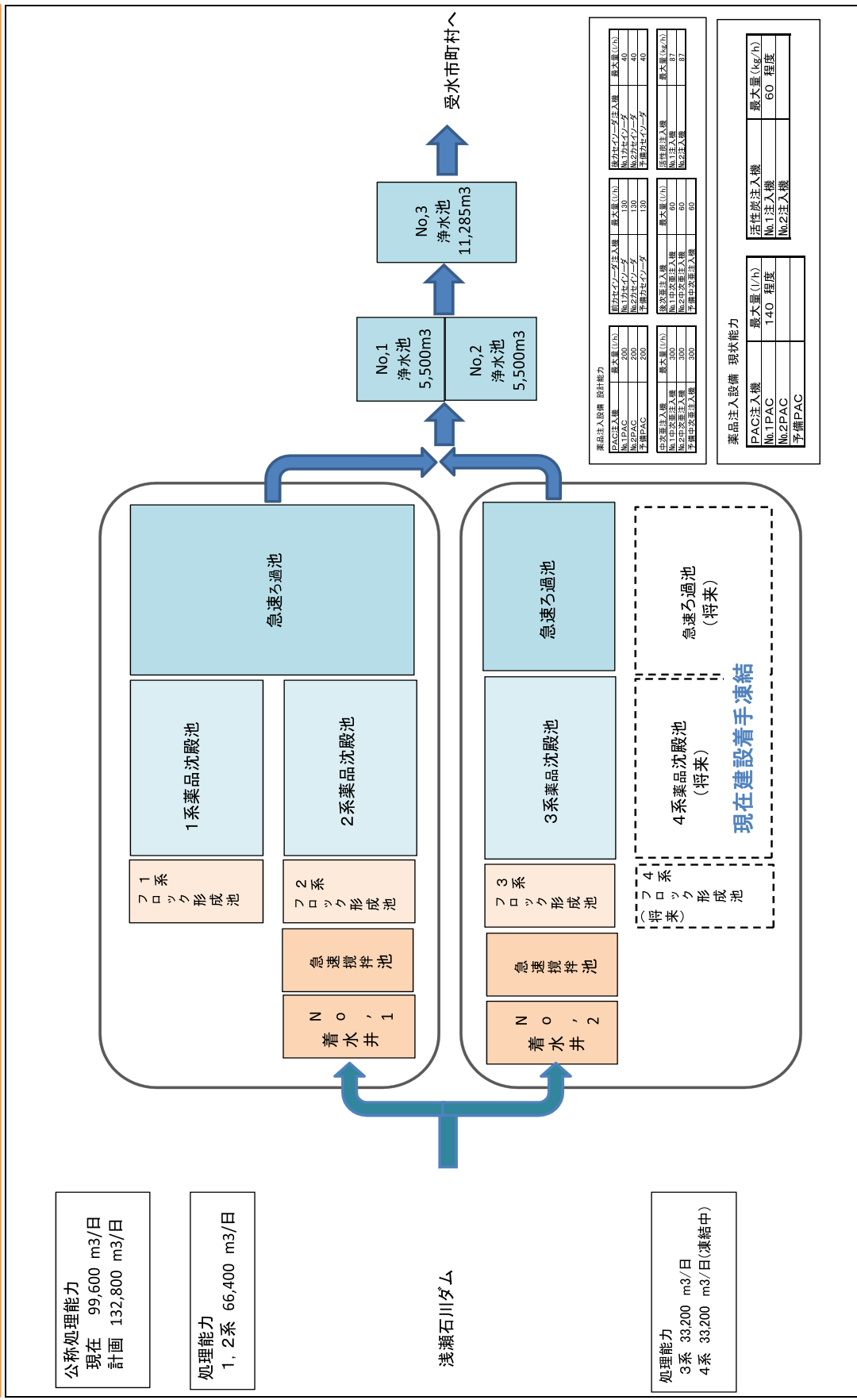
年度		単位	4月	4月	5月	5月	6月	6月	7月	7月	8月	8月	9月	9月	10月	10月	11月	11月	12月	12月	1月	1月	2月	2月	3月	3月	最大値	最小値	平均値	測定回数
24	マンガン及びその化合物	mg/l	0.027	0.015	0.041	0.032	0.025	0.027	0.025	0.025	0.024	0.039	0.048	0.041	0.056	0.047	0.039	0.057												
	マンガン及びその化合物	mg/l	0.018	0.028	0.022	0.021	0.033	0.024	0.028	0.031	0.020	0.029	0.053	0.046	0.076	0.045	0.040	0.043	0.036	0.024	0.013	0.011	0.014	0.014	0.024	0.029	0.076	0.011	0.030	24
23	マンガン及びその化合物	mg/l	0.028	0.030	0.056	0.067	0.089	0.093	0.046	0.073	0.036	0.044	0.17	0.14	0.092	0.068	0.056	0.045	0.047	0.039	0.019	0.022	0.035	0.033	0.028	0.032	0.17	0.019	0.058	24
	マンガン及びその化合物	mg/l	0.020	0.021	0.042	0.031	0.042	0.030	0.049	0.050	0.071	0.043	0.11	0.12	0.10	0.091	0.16	0.11	0.049	0.042	0.031	0.028	0.023	0.031	0.026	0.031	0.16	0.020	0.056	24
21	マンガン及びその化合物	mg/l	0.020	0.021	0.042	0.031	0.042	0.030	0.049	0.050	0.071	0.043	0.11	0.12	0.10	0.091	0.16	0.11	0.049	0.042	0.031	0.028	0.023	0.031	0.026	0.031	0.16	0.020	0.056	24
	マンガン及びその化合物	mg/l	0.042	0.032	0.039	0.043	0.055	0.065	0.086	0.099	0.073	0.060	0.087	0.083	0.086	0.095	0.15	0.12	0.076	0.043	0.027	0.027	0.027	0.026	0.035	0.021	0.15	0.021	0.062	24
20	マンガン及びその化合物	mg/l	0.042	0.032	0.039	0.043	0.055	0.065	0.086	0.099	0.073	0.060	0.087	0.083	0.086	0.095	0.15	0.12	0.076	0.043	0.027	0.027	0.027	0.026	0.035	0.021	0.15	0.021	0.062	24
	マンガン及びその化合物	mg/l	0.073	0.054		0.077	0.14	0.10	0.071	0.051	0.079	0.068	0.33	0.14	0.061	0.076	0.052	0.22	0.079	0.053	0.024	0.036	0.096	0.036	0.052	0.037	0.33	0.024	0.087	23
19	マンガン及びその化合物	mg/l	0.073	0.054		0.077	0.14	0.10	0.071	0.051	0.079	0.068	0.33	0.14	0.061	0.076	0.052	0.22	0.079	0.053	0.024	0.036	0.096	0.036	0.052	0.037	0.33	0.024	0.087	23

マンガン(浄水) 水質基準0.05mg/L以下

年度		単位	4月	4月	5月	5月	6月	6月	7月	7月	8月	8月	9月	9月	10月	10月	11月	11月	12月	12月	1月	1月	2月	2月	3月	3月	最大値	最小値	平均値	測定回数	
24	マンガン及びその化合物	mg/l	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005				
	マンガン及びその化合物	mg/l	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005			24	
	マンガン及びその化合物	mg/l	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005			24	
22	マンガン及びその化合物	mg/l	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005			24
	マンガン及びその化合物	mg/l	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005			24
	マンガン及びその化合物	mg/l	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005			24
20	マンガン及びその化合物	mg/l	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005			24
	マンガン及びその化合物	mg/l	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005			23
	マンガン及びその化合物	mg/l	<0.005	<0.005			<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005			23

3-2 総合浄水場の現在処理能力

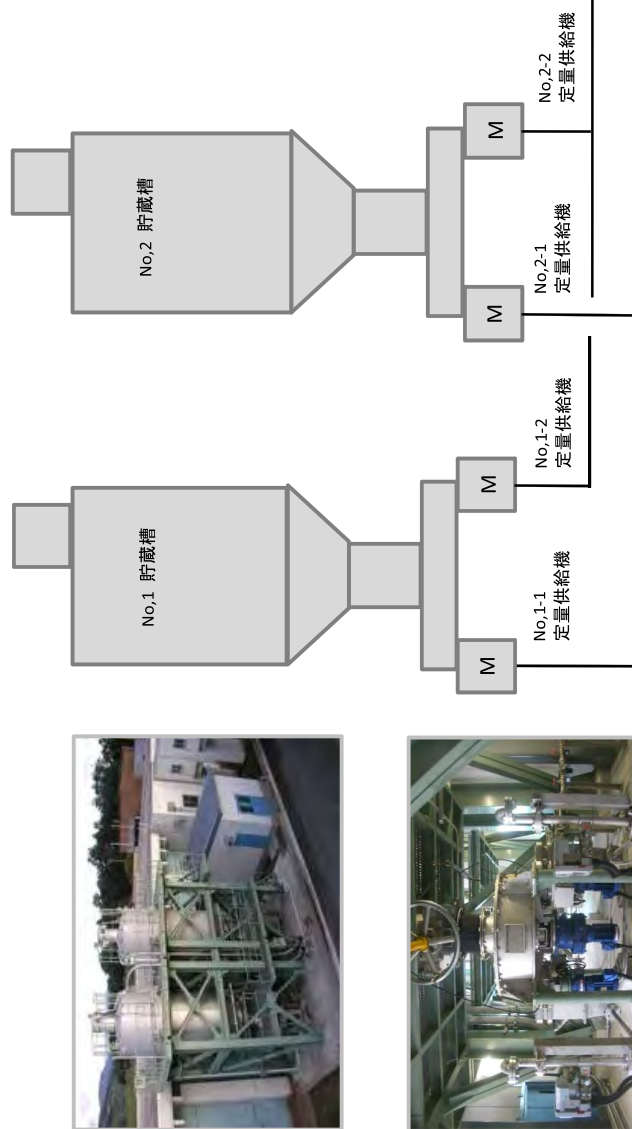
- ・浄水場の現在の公称(原水)処理能力は全体計画132,800m³/日の3系列/4系列の、99,600m³/日である。残る1系列については、水需要から現在、整備着手凍結となっている。
- ・H24.9月の実浄水能力は、浄水率が約85%で公称計画浄水量の92,625 m³/日に満たない84,831m³/日である。主な要因は、耐塩素性病原性生物対策としての洗浄用水量等作業用水(処理水量の15%)の増加によるものである。
- ・今回の異臭味対応浄水処理では、ろ過池の洗浄をさらに強化したことによる作業用水量の増加(処理水量の約25%)で、浄水率は約75%となった。



- ・活性炭注入能力は、現在計画処理水量99,600m³/日に対して最大30mg/Lの設計だが、注入量実績から実最大能力は22mg/Lで、H24.9月の現況処理水量の72,000m³/日に対しては、約30mg/Lである。
- ・接触時間は、処理水量99,600m³/日に対して着水井で2.1分で、H24.9月の現況処理水量の72,000m³/日では、約2.9分となる。
- ・処理水量を減量した今回の異臭味対応処理では、1・2系着水井で3.6分で、3系着水井で5.7分だった。

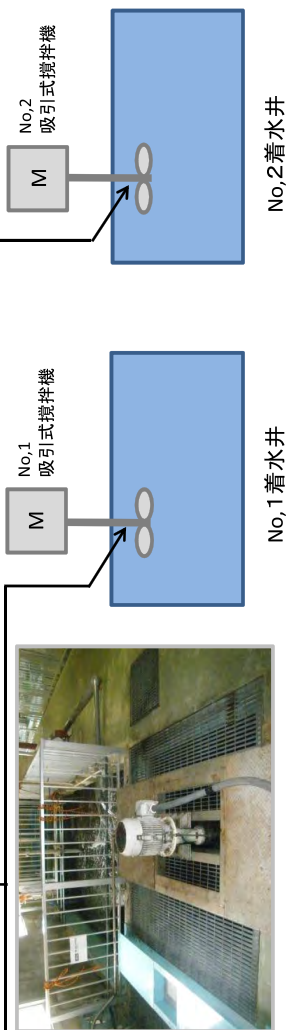
総合浄水場

既設活性炭注入設備 概要図



設備概要

現在処理水量	1,2系	66,400 m ³ /日
	3系	33,200 m ³ /日
	合計	99,600 m ³ /日
	最大	30 mg/L
注入率	平均	15 mg/L
	最小	5 mg/L
	水分	ドライ炭水分5%以下
粉末活性炭	原掛比重	0.25
	型式	円筒縦型
	全容量	24 m ³
	有効容量	21 m ³
	貯蔵重量	5,250 kg
	数量	2槽
定量供給機	型式	容積式
	供給量	0.2～1.5 kg/min
	電動機	0.75 kW(供給用×2台)
	電動機	0.75 kW(攪拌用×1台)
吸引式攪拌機	数量	2組(1組/槽)
	型式	乾式吸引型
	吸引能力	1.5 kg/min
	電動機	7.5 kW
	数量	2台(1台/池)



4 異臭物質対応浄水処理について

4-1 実施した浄水処理強化策

水処理強化対策

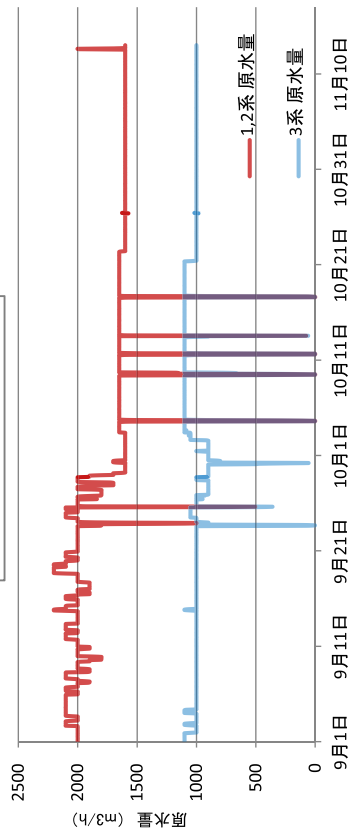
臭気物質（２－ＭＩＢ）の検出量の変化に伴い、活性炭の注入量及びＰＡＣ等薬品の注入率を下記のとおり変更しました。また、９月２５日及び９月２８日から弘前市の減量協力により浄水量も減量可能となったことから、さらに薬品の注入率を増加することができました。９月５日頃より、２－ＭＩＢが検出され始め、９月２０日８時４８分に判明した浄水の２－ＭＩＢ値が４となりましたので同日９時から活性炭の注入を開始しました。なお、表下段の２－ＭＩＢ値については採水日の測定値を記載していますが、測定に時間を要することから採水日の翌日に検査結果が判明している場合もあります。詳細は資料を参照してください。

水処理対策としては、ろ過池満度0.1mg/L以内の確保と供給水量の確保を最優先として次の対策をしました。

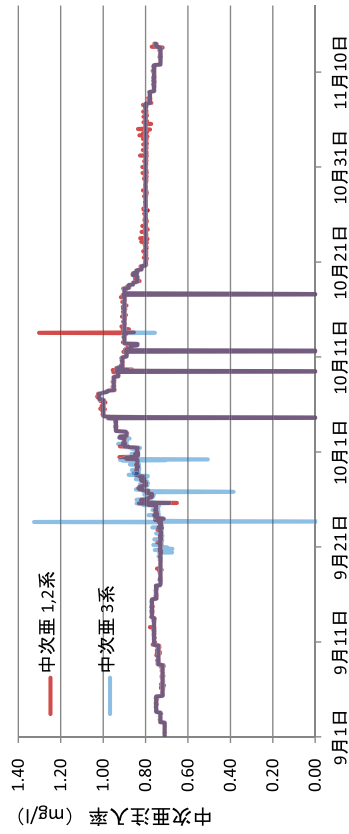
- ① 浄水量減量（弘前市減量）による薬品注入率の増加
② 凝集及び凝集補助剤の注入率管理強化
③ 活性炭注入量の増加
④ ろ過池洗浄強化
⑤ 沈でん池排泥強化
⑥ 臭気濃度測定強化
⑦ 取水位置変更 164.0m（通常の最下限取水位置）から161.5m（シリランダーゲートを下部から全て上げた場合の取水位置）に変更（9月25日）

[illegible]

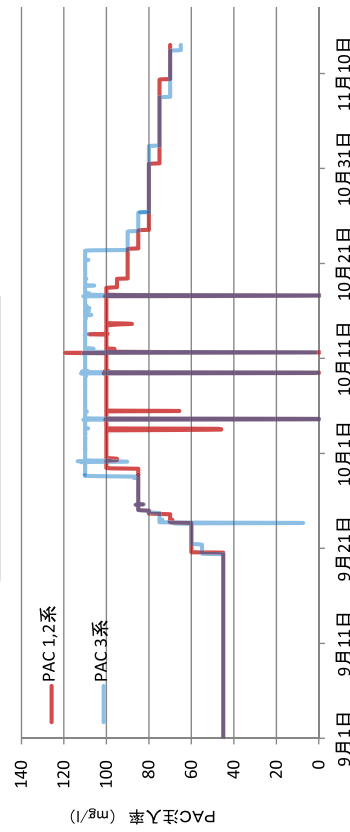
グラフ1 原水量



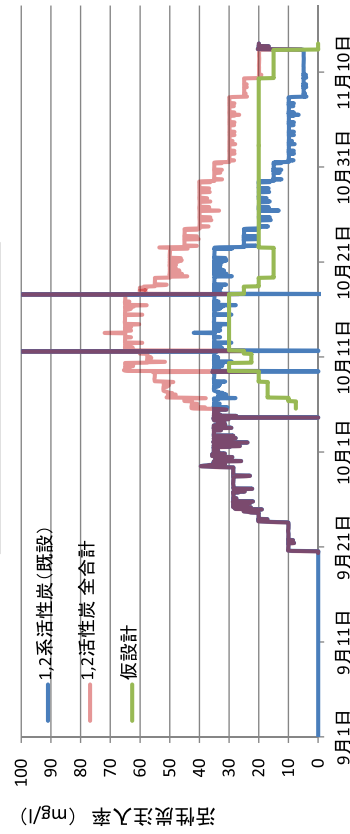
グラフ4 中次亜注入率



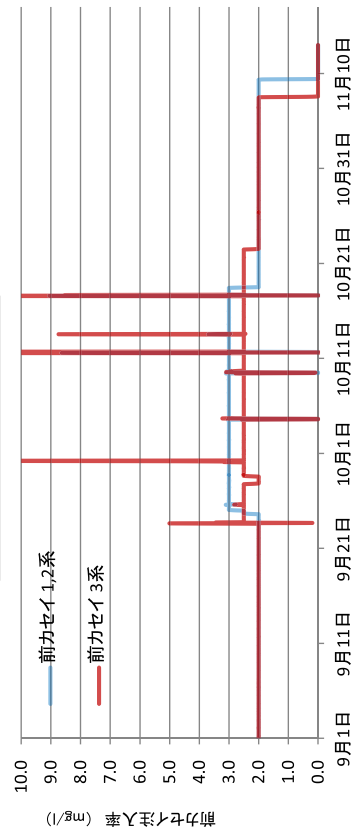
グラフ2 PAC注入率



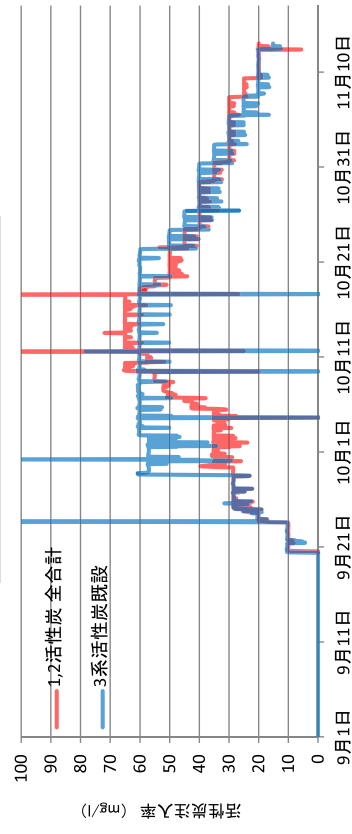
グラフ5 1, 2系活性炭注入率



グラフ3 前カセイ注入率

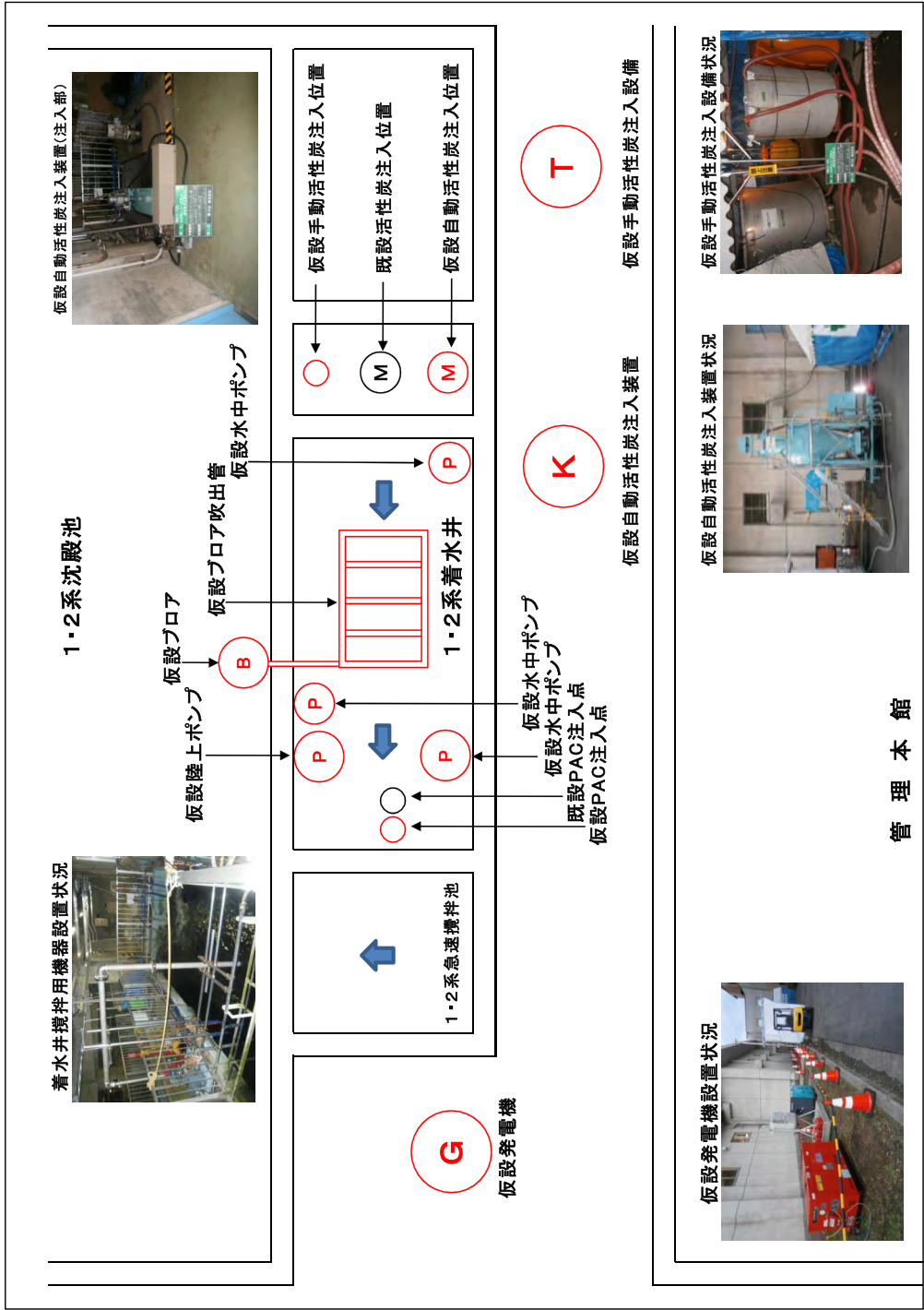


グラフ6 1, 2系、3系活性炭注入率



4-2 総合浄水場内主要仮設設備設置図

① 既設活性炭注入設備の補強対策として仮設活性炭注入設備の設置		③ 活性炭注入による濁度上昇対策として仮設PAC注入機の設置	
ドライ炭注入装置 (自動)	注入能力 30mg/L (原水量 1,600m ³ /h)	仮設PAC注入機×2台	注入能力 140mg/L (原水量 1,600m ³ /h)
ウェット炭注入設備 (手動)	注入能力 50mg/L (原水量 1,600m ³ /h)		
② 活性炭吸着効果増強対策として水中ポンプ・ブローア装置			
水中ポンプ (0.4kW) × 2台	陸上ポンプ (2.2kW)		
" (2.2kW)	ブローア (3.7kW)		



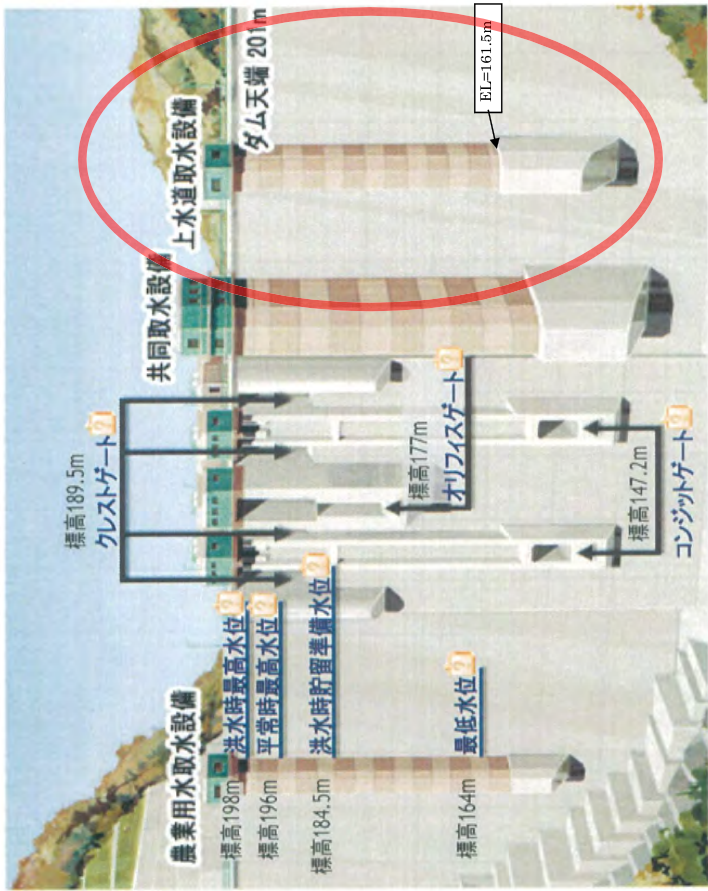
4-3 仮設備運送実績

[illegible]

4-4 ダム湖深層水補給概要

4-4-1 浅瀬石川ダム概要

● 浅瀬石川ダムゲート図



取水施設 主要諸元

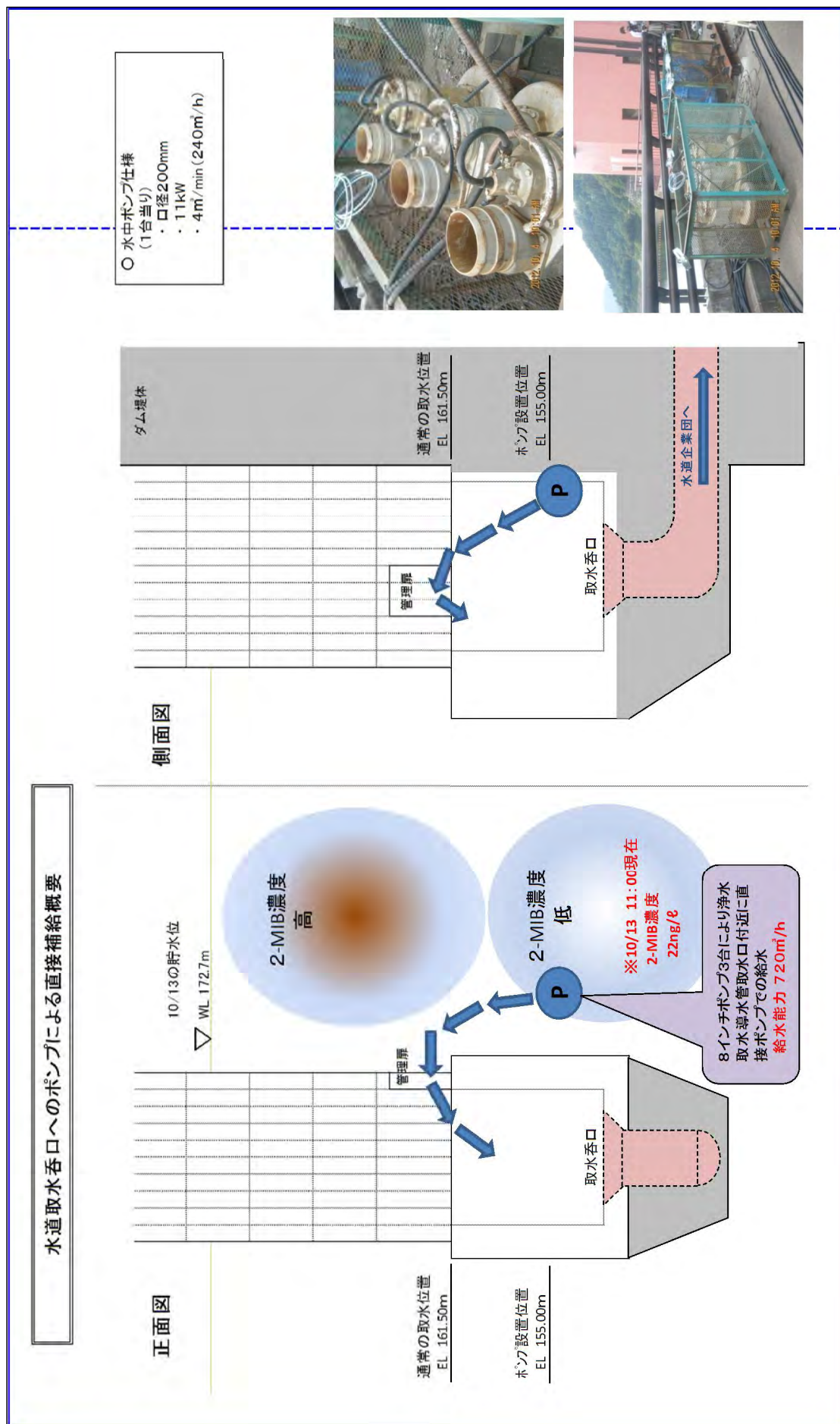
名称	形状寸法等	摘要
取水方式	多段シリンドラ機械式選択取水方式	4段シリンドラ
取水位	EL196.0m～EL164.0m	
シリンドラ径	鋼製φ1,000mm～φ1,900mm	
水質監視装置	直接センサ方式	水温、濁度、pH、伝導度、DO

出典元：浅瀬石川ダムHP

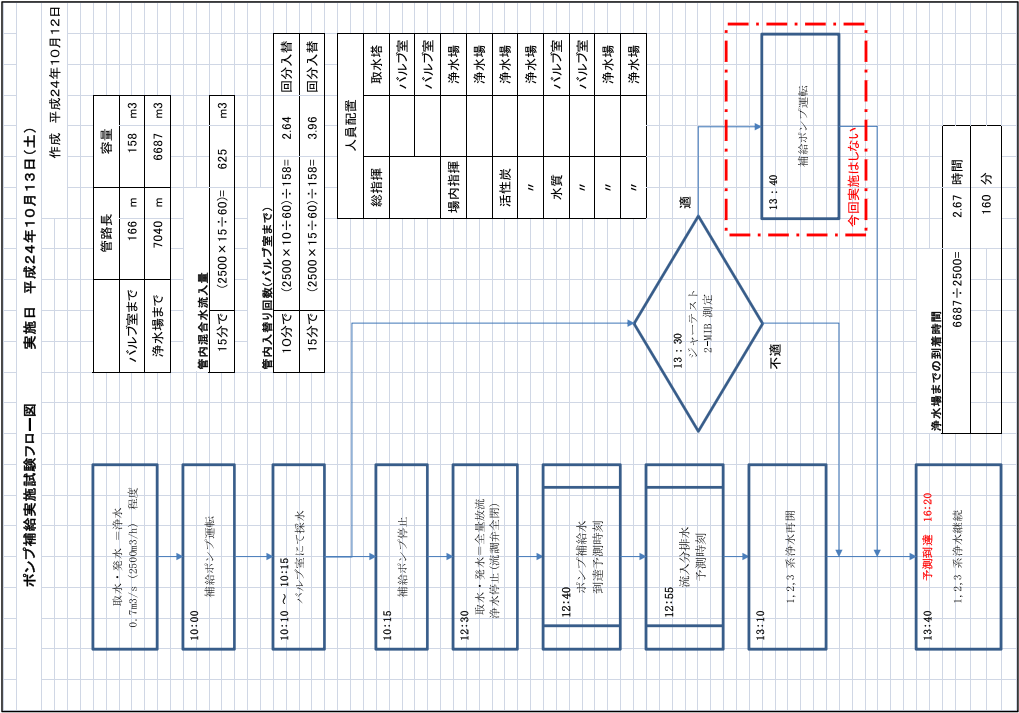
4-4-2 ダム湖深層水の補給仮設備図

水道原水の2-MIB低減対策としてダム湖深層水の補給ポンプ装置
水中ポンプにより2-MIB濃度が低い水位より、取水呑口へ直接給水するものである。

仮設補給ポンプ×3台 給水能力 720m³/h



補給ポンプ運転要領



補給ポンプ運転時の水質試験結果

4-2 ダム湖深層水の取水補給試験									
(混合水の水質試験結果)									
・ダムEL155m地点に取水ポンプを設置し、2-MIB濃度の低い深層水を取水口に補給して、2-MIB濃度の低減を図るため。									
・深層水を補給することで、2-MIB濃度は補給前の81ng/Lに対して、平均して69ng/L程度まで低下した。									
・深層水補給前後のアルカリ度から、深層水の補給割合は15%程度と推測される。									
実施日時:H24. 10. 13 10:00~									
深層水到達									
ポンプ停止									
深層水取水ポンプ 運転開始後経過時間	3分	6分	9分	12分	15分	30分	混合前 着水	EL155m 深層水	
水温(℃)	13.4	12.5	12.2	12.1	12.1	13.5	13.8	6.5	
濁度	7.9	8.6	8.1	8.1	8.1	4.6	4.1	7.6	
色度	7.9	7.4	7.3	7.1	6.9	7.9	7.8	5.7	
アルカリ度	23.5	22.5	22.6	22.5	22.5	24.1	23.9	14.5	
pH	7.07	7.08	7.07	7.07	7.07	7.08	7.14	6.92	
2-MIB (ng/l)	82	71	68	62	74	79	81	22	
アルカリ度から推測される 混合割合	4%	15%	14%	15%	15%				

4-4-3(2) ダム湖深層水の取水補給試験

ダム湖深度別の2-MIB測定値により、さらに下層の深層水の2-MIB値の低い原水を取水するため、設置したポンプの動作試験及び、155mの位置の原水で安定した浄水処理が可能かの実験を行いました。

① EL155mより採取したダム湖水との混合水でのジャーテスト結果

ジャニーテスト結果		平成24年10月1日		1330	
	濁水	ダム155m 9.5	混合 9.5	備考	ダム152m
濁度	5.6	12.3	9.8	濁いとPACを多く消費	
色度	8.2	4.8	6.6	濁いとPACを多く消費	
pH	6.99	6.93	6.98	濁りすぎ又は低すぎるので調整不良を記す	
水温	16.0	6.8	14.0	低いと送水量しにくくなる	
アルカリ度	25.2	17.5	20.5	低いと送水量不良を記す。カセイの注入で補うことが出来る。	
2-MIB(ng/l)	67			臭気物質類(基準値10ng/l)	

		混合 5:1			
活性炭注入率	35	100	100	100	60
PAC注入率	3.0	4.0	5.0	3.0	4.0
カセイ注注入率	3.00	2.30	2.00	3.00	2.30
フロック形成までの時間	13.3	14.6	15.9	13.3	14.6
処理水アルカリ度	6.71	6.75	6.79	6.66	6.69
処理水pH	166.000	161.000	172.000	227.000	193.000
総粒子数	130.000	128.000	139.000	156.000	147.000
0.5μm	26.000	26.000	28.000	53.000	36.000
1μm	6.900	5.400	4.500	16.000	8.200
3μm	1.200	830	540	1.900	1.300
7μm	310	240	130	240	280
12μm	370	250	100	140	170
15μm	0.05	0.04	0.03	0.08	0.05
濁度(箱子カウンターで測定)	遅い ← → 速い	遅い ← → 速い	遅い ← → 速い	遅い ← → 速い	遅い ← → 速い
フロック形成状況	少ない	少ない	低い	高い	低い
処理水濁度	適	適	最適	適	最適
処理水粒子数					
最濃注入率					

濁度

低い程、良好に処理されている

Time (min)	Turbidity (Series 1)	Turbidity (Series 2)
3.0	0.055	0.040
3.5	0.015	0.015
4.0	0.025	0.025
4.5	0.045	0.045
5.0	0.055	0.055

粒子数

0.5μm

Time (min)	Particle Count (Series 1)	Particle Count (Series 2)
3.0	125,000	145,000
3.5	120,000	140,000
4.0	125,000	145,000
4.5	135,000	155,000
5.0	140,000	160,000

② ダム湖設置補給ポンプ運転による原水でのジャージテスト結果

ダム湖ポンプ運転時ジャーテスト結果

平成24年10月13日

11:15

	混合水	(参考) 常水	備考
濁度	8.1	4.1	高いとPACを多く消費
色度	7.1	7.8	高いとPACを多く消費
pH	7.07	7.14	高すぎ又は低すぎると凝集不良を起す(最適6.5~7.5)
水温	12.1	13.8	低いと凝集しにくくなる
アルカリ度	22.5	23.9	低いと凝集不良を起す。カセいの注入で補うことが可能
2-MIB(ng/l)	62	81	異臭物質(基準値10ng/l)

活性炭注入率		65				
PAC注入率	100	100	100	100	100	100
カセイ注入率	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0
フロック形成までの時間	1:30	1:15	1:00	1:00	1:00	1:00
処理水アルカリ度	14.0	15.3	16.6	17.9	19.1	20.4
総粒子数	444,000	530,000	566,000	514,000	582,000	676,000
0.5μm	380,000	416,000	454,000	426,000	475,000	543,000
1μm	72,000	98,000	98,000	77,000	94,000	117,000
3μm	12,000	16,000	13,000	9,900	12,000	15,000
7μm	690	640	430	580	500	580
12μm	90	50	30	110	110	90
15μm	50	50	10	100	90	70
濁度(両サイドワンターで測定)	0.07	0.09	0.08	0.07	0.08	0.10
フロック形成状況		全 て 良 好				
処理水濁度		同 程 度				
処理水粒子数	少ない					多い
最適注入率	最適	適	適	適	適	

濁度

低い程、良好に処理されている

粘土数

粘土数

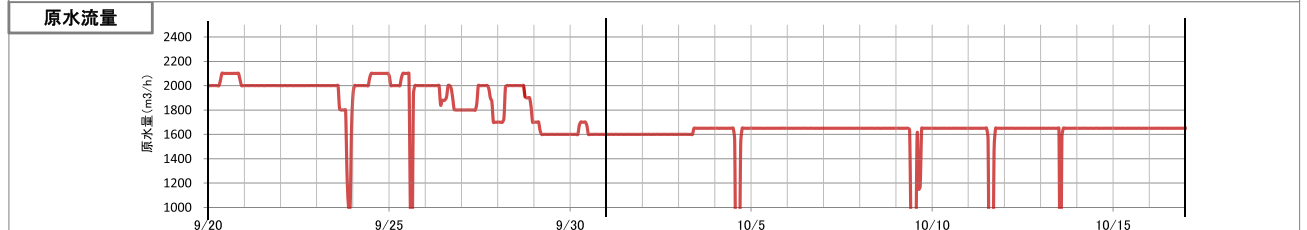
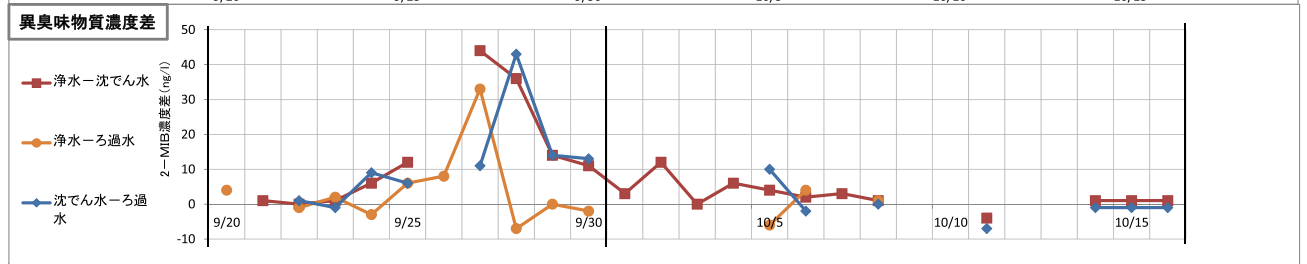
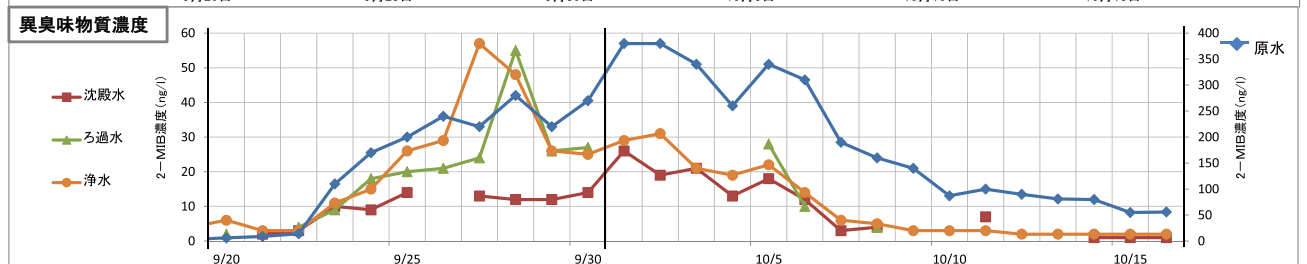
少ない程、良好に処理されている

- ・ダム湖EL155mの深層水の2-MIB濃度は9月29日で5ng/L、10月12日まで平均して約30ng/L程度と、着水より低いことから、補給取水すること
で原水の2-MIB濃度を低減することができると見込まれる。
- ・深層水はpH及びアルカリ度が低く、凝集処理においてカセイの注入量を多くする必要がある。
- ・深層水はアルカリ度、濁度及び色度が、日変動が大きく安定していない。

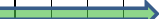
【EL155m深層水の水質試験結果】									
採水日	採水時刻	標高	2-MIB (ng/L)	ジェオスミン (ng/L)	pH	アルカリ度	濁度	色度	
H24.9.29	11:10	155 m	5	<1					
H24.10.1	13:00	155 m	67	<1	6.90	17.5	12.3	6.6	
H24.10.2	9:40	155 m	36	<1	6.82	14.0	11.8	3.9	
H24.10.3	11:00	155 m	26	<1	6.75	13.5	12.4	4.5	
H24.10.5	11:10	155 m	23	<1	6.92	14.5	9.1	4.9	
H24.10.9	10:05	155 m	23	<1	6.83	14.0	9.4	6.0	
H24.10.11	10:15	155 m	31	<1	6.89	15.2	6.5	5.9	
H24.10.12	9:32	155 m	22	<1	6.92	14.5	7.6	5.7	
深層水の補給による影響									
2-MIB濃度の減少				メリット	デメリット				
活性炭注入率の減少					気温の低下に伴うダム湖水の循環により、2-MIB濃度が一様化した場合、深層水補給による2-MIB減少効果は小さい				
pH・アルカリ度の減少					カセイ注入不足による凝集不良。 深層水の水質を継続的に把握するシステムが必要。				
濁度の変動					PACの注入不足による凝集不良。 深層水の水質を継続的に把握するシステムが必要。				

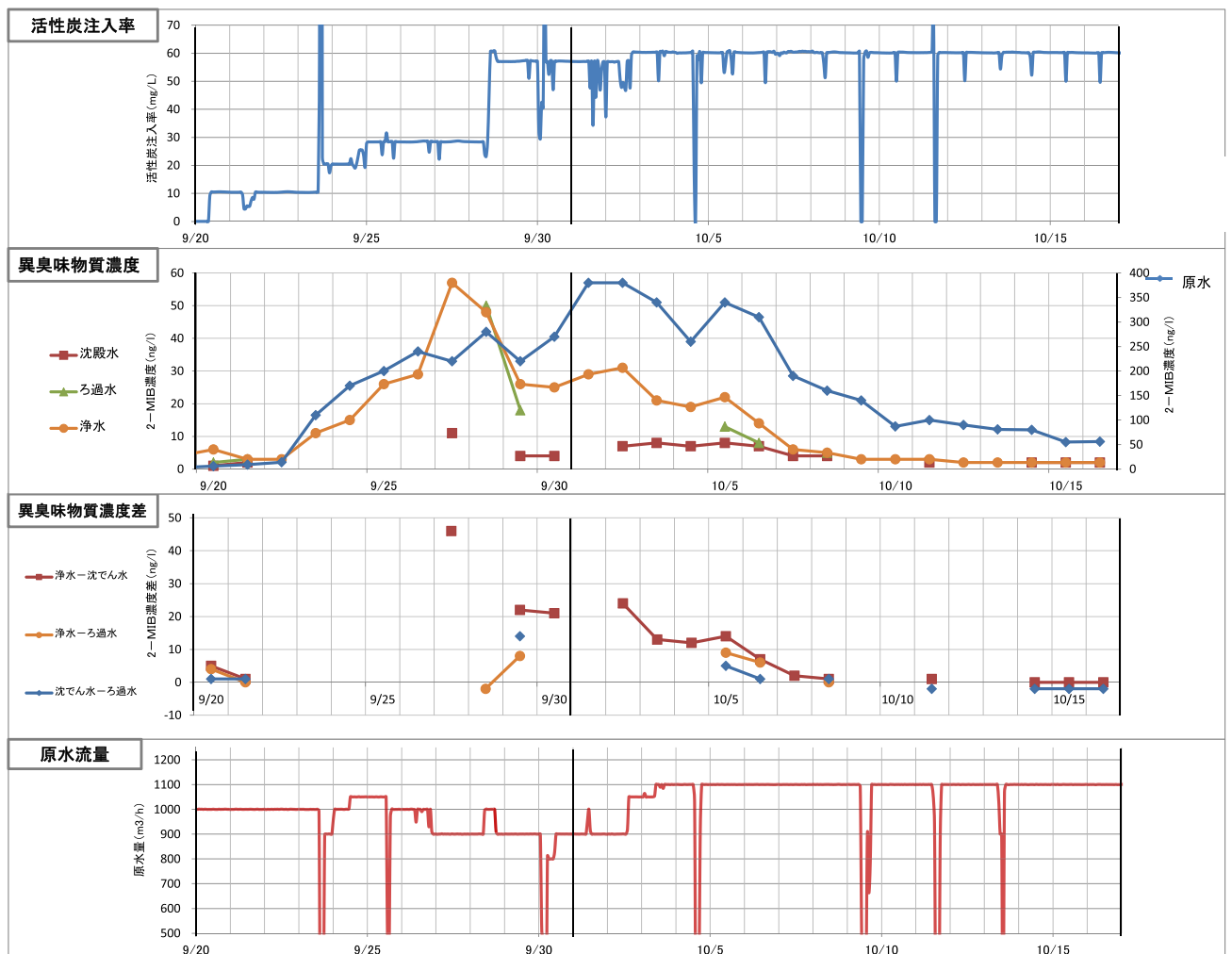
異臭味対策としての浄水処理対応まとめ（1，2系）

平成24年9月20日より		9月										10月																備 考				
工 種 別		木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日	月		火			
ろ過池	洗浄時間（分）	15											16			17																
	洗浄周期（時間）	24																					18			24			18			
浄水処理対策	沈でん池汚泥引抜周期（h）	8					6					4																				
	1・2系 浄水量 × 100（m3/h）	21	20											16					16.5													
	活性炭注入率（全体合計）	10					20	30					35					42	52			55	65	58	65							
	ろ過水排水																												19:13～21:35			
	浄水池排水																												21:07～翌0:35			
浄水設備対策	手動活性炭注入設備													搬入			設置	運転														
	自動活性炭注入装置													搬入・組立・調整			運転															
	水中ポンプ0.4kW × 2台 （直営仮設）													運転															停止			
	水中ポンプ0.4kW × 2台													設置	運転																	
	水中ポンプ2.2kW × 1台															運転																
	陸上ポンプ2.2kW × 1台															運転															停止	
	フロア3.7kW × 1台													発注	製作															設置	運転	
	仮設備運転管理														委託																	
取水位置変更（E L）m		164											161.5																			



異臭味対策としての浄水処理対応（3系）

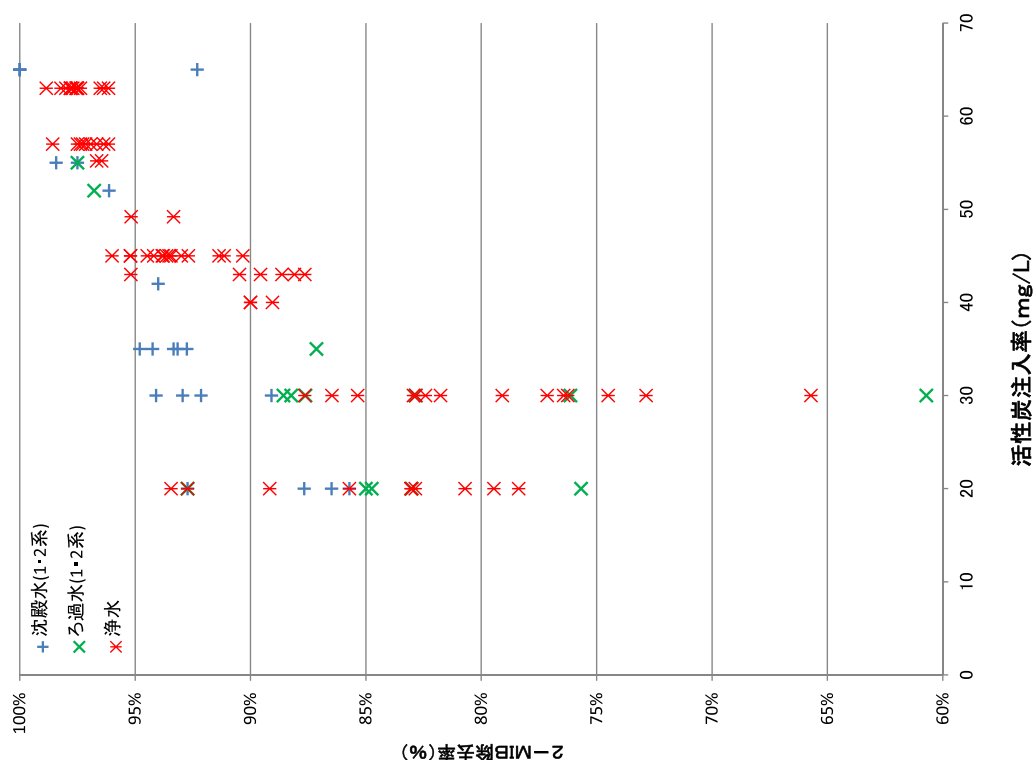
平成24年9月20日より		9月														10月														備 考																
工 種 別		木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日	月	火																		
ろ過池	洗浄時間（分）	15															16			17																										
	洗浄周期（時間）	24																													18			24			18									
	沈でん池汚泥引抜周期（h）	8					6											4																												
	浄水量 ×100（m3/h）	10															9															11														
	活性炭注入率	10					20	30											55			60																								
浄水池排水																																														
浄水設備対策	手動活性炭注入配管																																													
	水中ポンプ0.4kW×2台（直管仮設）																																													
	水中ポンプ0.4kW×2台																																													
	水中ポンプ2.2kW×1台																																													
	陸上ポンプ2.2kW×1台																																													
仮設設備運転管理																																														
取水位置変更（E.L.）m		164															161.5																													



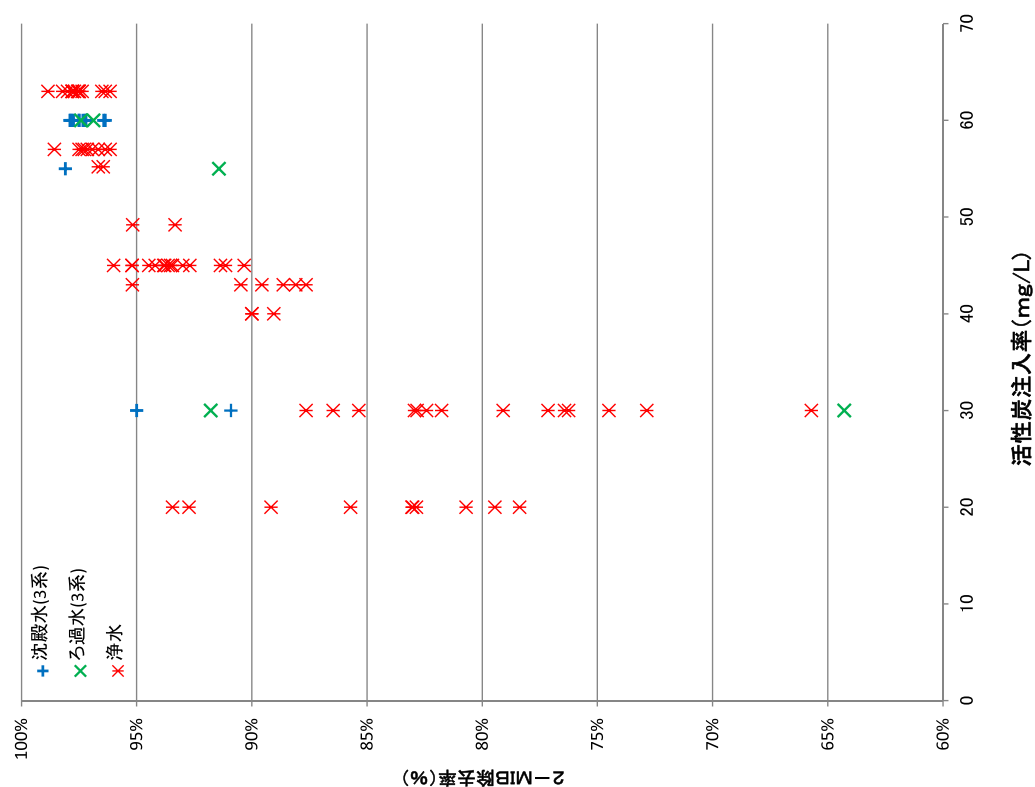
4-6 活性炭注入率と2-MIB除去量の相関

4-6-1 活性炭注入率と2-MIB除去量の相関(実績)

1, 2系 活性炭注入率と2-MIB除去率の相関



3系 活性炭注入率と2-MIB除去率の相関



4-6-2 活性炭注入率と2-MIB除去量の相関(推定)

○粉末活性炭注入率と2-MIB除去量の相関

仮設備で攪拌運転している現状設備における、着水及び浄水の2-MIB分析結果と活性炭注入率より、活性炭1mg/Lあたりの2-MIB除去量を解析したところ、活性炭1mg/Lあたりの2-MIBの除去量は表-1のとおりとなった。

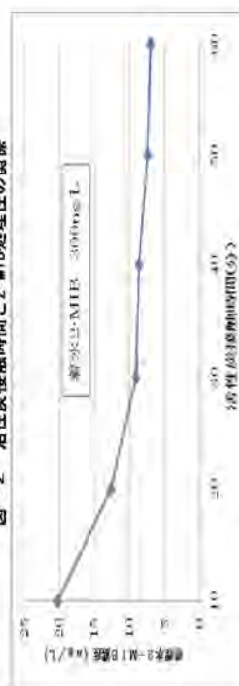
表-1			
着水2-MIB濃度 (ng/L)	活性炭1mg/Lあたりの2-MIB除去量 (平均)	近似式	活性炭1mg/Lあたりの2-MIB除去量 (最低)
0~100	2.63 ng/L	$y = -0.1152 \ln(x) + 2.8142$	2 ng/L
100~200	2.94 ng/L	$y = -0.68 \ln(x) + 1.8436$	2 ng/L
200~400	5.10 ng/L	$y = -0.4503 \ln(x) + 4.3751$	4 ng/L

表-1中の2-MIB除去量より、着水2-MIB濃度と、浄水の2-MIBを5ng/Lに処理するために必要な活性炭注入率の関数が図-1である。

図-1より、仮設備で攪拌運転している現状設備で、着水の2-MIB 400ng/Lを5ng/Lまで除去するための活性炭注入率は、平均で10.9mg/L、最大で14.7mg/Lと推定される。

○活性炭の接触時間による2-MIB処理性について
活性炭による2-MIB処理性と接触時間の関係をジャーテストにより検証したところ図-2のようになった。

図-2 活性炭接触時間と2-MIB処理性の関係



また、仮設備で攪拌運転している現状設備の接触時間を検証するため、10月10日の3系沈でん処理水の2-MIB濃度が3.2ng/Lであったときに、接触時間を変えてジャーテストを行ったところ、表-2のとおりとなった。

表-2				
接触時間	処理水2-MIB濃度 (ng/L)	10分	20分	30分
		3.6	3.2	2.4
				45分
				2.1

表-2より、3系沈でん処理水の2-MIB濃度3.2ng/Lと同値となるジャーテスト上の接触時間は20分であったことから、実設備の接触時間は20分相当と推測される。

○接触時間による活性炭注入率の低減

更に30分の接触設備を設けた場合、実質50分の低減効果となる。

図-2より、接触時間20分と50分の低減効果を比較すると、表-3のようになる。

表-3			
接触時間	処理水2-MIB濃度 (ng/L)	20分	50分
		12.5	7.4
			低減効果
			59.2%

表-3より、更に30分の接触設備を設けることで、処理水2-MIB濃度は約60%に低減できると推定される。すなわち、仮設備で攪拌運転している現状設備において、浄水目標2-MIB濃度を5ng/Lから8.3ng/L (5×100/60) にする場合の活性炭注入率と同程度になる。

浄水目標2-MIB濃度を3.3ng/Lにした場合の2-MIB除去量を解析すると表-4のようになる。

表-4

着水2-MIB濃度 (ng/L)	活性炭1mg/Lあたりの2-MIB除去量 (平均)	近似式	活性炭1mg/Lあたりの2-MIB除去量 (最低)
0~100	2.57 ng/L	表-1と同じ	2.32 ng/L
100~200	3.28 ng/L	n	2.32 ng/L
200~400	5.33 ng/L	n	4.65 ng/L

表-4中の2-MIB除去量より、着水2-MIB濃度と、活性炭注入率の関数が図-3である。

図-3より、30分の接触設備を設けた場合に、着水の2-MIB 400ng/Lを5ng/Lまで除去するための活性炭注入率は、平均で10.5mg/L、最大で12.7mg/Lと推定される。

図-1 仮設備で攪拌運転している現状設備における活性炭の必要注入率
(目標浄水2-MIB濃度は5ng/L)

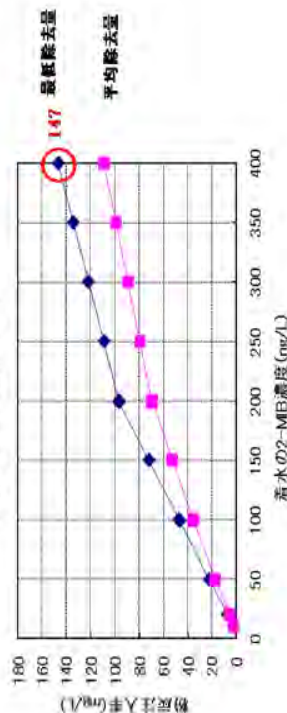
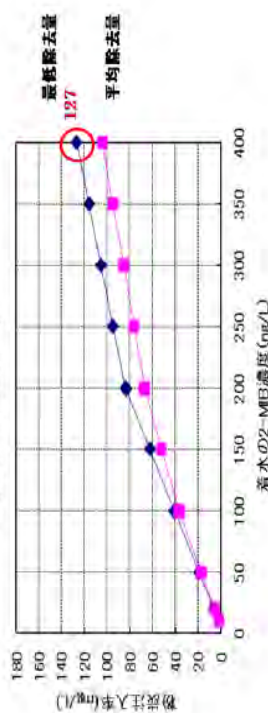


図-3 30分の接触設備を設けた場合における活性炭の必要注入率
(仮設備規模なしの場合は50分)
(目標浄水2-MIB濃度は5ng/L)



5 異臭味物質対応計画 (案)

5-1 水質モニタリング計画 (案)

- 今後の水質モニタリング時期は、定期水質検査 (月 1 回) と異臭味の発生時期 (藻類の増殖適温期) となる夏季 (6 月～9 月) をを中心に調査を実施します。
- なお、浅瀬石川ダム管理所との連携により、データの共有と補完を行うものとします。

<従来検査>

水源定期水質検査	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
ダム湖流入河川	月1回	月1回	月1回	月1回	月1回	月1回	月1回	月1回	月1回	月1回	月1回	月1回
測定項目	ダム湖流入河川を従来どおり月1回測定 水質基準 (消毒副生成物は除く)、水質管理目標項目及び全窒素、全りん、DO、COD、BOD等。ただし、トリハロメタン生成能は年4回。											

定期水質検査	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
原水 (着水井)	月2回	月2回	月2回	月2回	月2回	月2回	月2回	月2回	月2回	月2回	月2回	月2回
測定項目	ダム湖流入河川と併せて1回、市町村受水池と併せて 計2回測定 水質基準 (消毒副生成物は除く) は月2回。水質管理目標項目は月1～2回。 全窒素、全りん、DO、COD、BOD等はダム湖流入河川と併せて月1回測定。トリハロメタン生成能は4回/年。											

※<従来検査>の測定項目及び検査頻度は水質検査計画による。

<追加検査>

植物プランクトン調査	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	
ダム上層・中層・取水口付近 <異臭味発生時は原水 (着水井) も調査>			中旬以降 1回	2回/月	2回/月	2回/月	上旬 1回	(状況に応じ6回/月)とする
測定項目	珪藻類、緑藻類、藍藻類、その他藻類 pH、DO、COD、SS、TOC、全窒素、形態別窒素、全りん、SS、クロロフィルa、金属類等も併せて調査 ※ダム管理所の調査と重複しないよう調整する。							

かび臭物質検査								
2-MIB、ジェオスミン								
①ダム上層・中層・取水口付近			中旬以降 1回	2回/月	2回/月	2回/月	上旬 1回	※(状況に応じ6回/月)とする
②原水 (着水井)			※必要に応じて水深3mピッチで調査する。					
③異臭味発生時			原水は6月中旬頃よりモニター開始 (1回/週) → 状況により頻度増 原水は原則1日に1回以上 浄水工程のモニターも強化					

○ ダム湖での異臭味物質発生が平成25年の夏も9月以降に発生するとは限らないことから、8月発生に備えて応急対応設備整備を構築する。

應急設備(案)

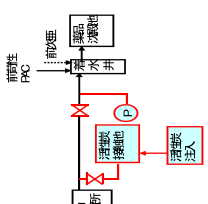
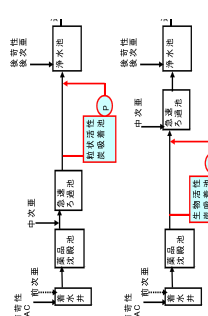
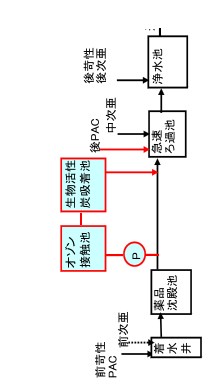
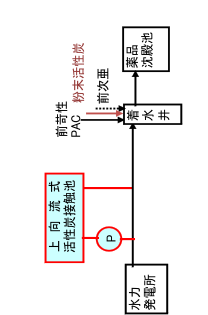
應急設備配備工程

目的	蓄水の細動破壊	前々次亜塩素酸 フロア及び根幹ポンプ	活性炭注入設備
設置概要		活性炭接触効率の向上	活性炭注入能力の増強
概算費用	約2億 7千万円		
準備期間	5日～10日で設置・運転は可能		

仮設設備	所要日数											条 件
	0日	1日	2日	3日	4日	5日	6日	7日	8日	9日	10日	
常設活性炭設備	運転											
電源設備	準備 据付 運転											
配管装置	準備 据付 運転											
自動注入ドライ活性炭	注文製造(5日)											事前に品質検査がされていること
ドライ炭注入設備	準備(7日) 組立 調整 運転											組立調整技術員が派遣可能なこと
手動注入ウエット活性炭	注文製造(5日)											事前に品質検査がされていること
ウエット炭注入設備	準備 据付調整 運転											
PAC注入装置	準備 据付調整 運転											薬品は購入済み品を使用
箇々炭注入設備	準備 据付調整 運転											薬品は購入済み品を使用
運転管理業者	準備(7日) 運転											緊急対応できる契約先があること
活性炭保管搬送メント地	準備 設置											

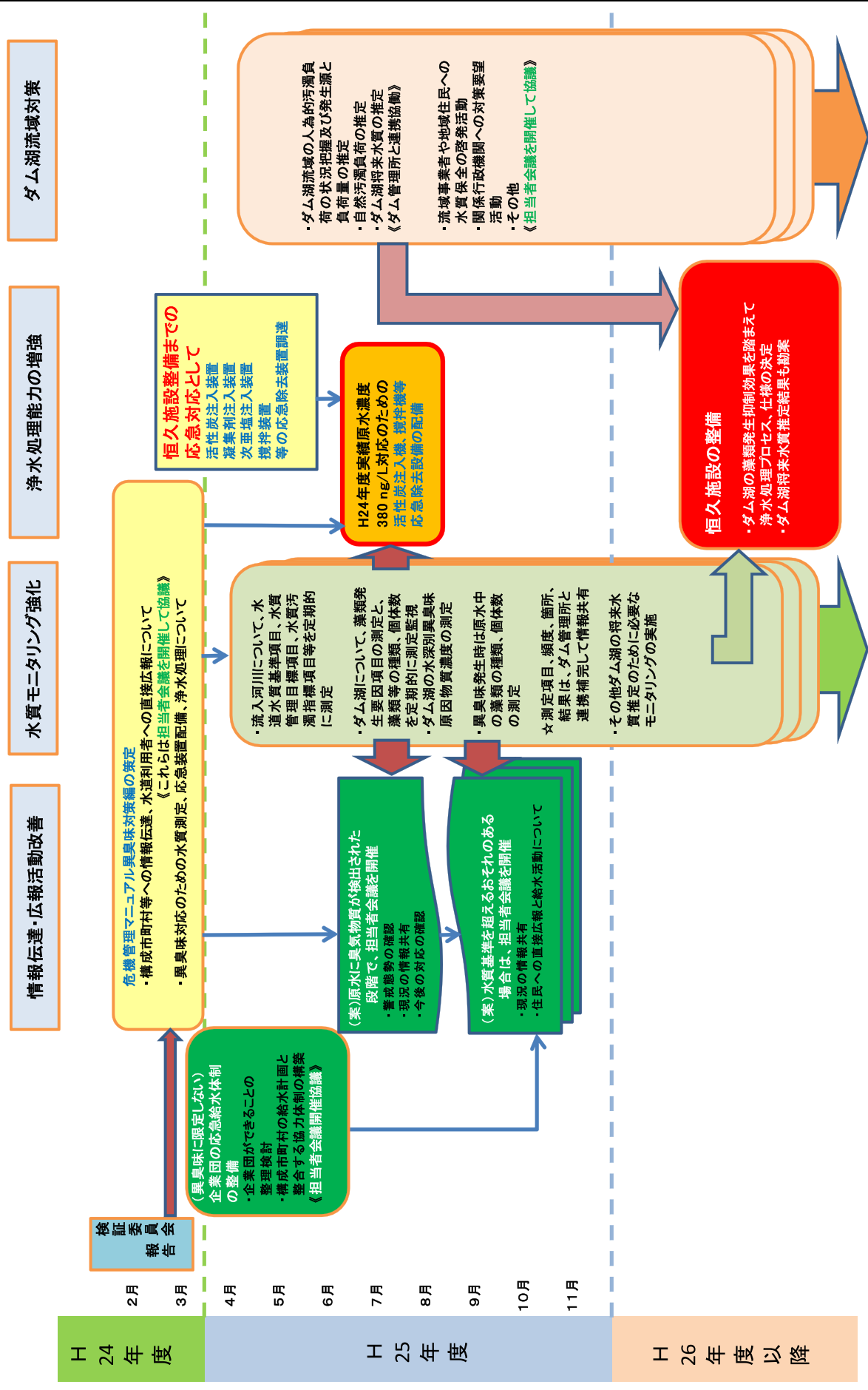
5-3 施設整備(案)

○処理方式検討に際しては、ダム湖における藍藻類発生抑制効果を見極める。
○ダム湖の将来水質推定を踏まえた長期的視点で処理プロセスを検討する。

比較項目		粉末活性炭処理	粒状活性炭処理	オゾン+活性炭処理	上向流式活性炭処理(前置き)
処理性能等比較	処理フロー				
	設備概要	- 活性炭貯槽に受け入れた活性炭を、定量供給装置にて注入量切り出しを行ない、注入点に設置された吸引式攪拌機の吸引力を利用して粉体のまま注入点まで吸引移送し、そのまま溶解・混合させる方式。 - 総合浄水場既設設備。	沈殿処理水を活性炭吸着池に通水する。その際、前処理を行う方法と、行わず活性炭を担体として生物処理機能を持させる方法がある。その場合400mg/LのO2-MIBの除去は単独では困難であり、粉末活性炭との組み合わせが必要。 一般に2-MIBやジェオスミンは運転後数か月で活性炭の吸着作用は破過するため、それ以降は生物処理機能のみとなる。その場合400mg/LのO2-MIBの除去は単独では困難であり、粉末活性炭との組み合わせが必要。 活性炭通水流速 240m/d、SV=5h-1として活性炭総通過面積 560m²	凝集沈殿処理水にオゾン接触を行い、その後活性炭吸着池に通水する。 ①上向流のため、圧力損失が小さい(1m以下) ②濁度変動時も安定に処理継続可能 ③活性炭は、交換不要 ④前置きとすることで、カビ臭以外に溶解性マンガンなど除去・低減可能	既存施設の前に生物活性炭吸着池を設置【特長】 ①上向流のため、圧力損失が小さい(1m以下) ②濁度変動時も安定に処理継続可能 ③活性炭は、交換不要 ④前置きとすることで、カビ臭以外に溶解性マンガンなど除去・低減可能
	設備仕様	- 活性炭貯槽 - 貯槽用バグフィルタ - 振動排出機 - 容積式定量供給装置 - 吸引式攪拌機 - 空気源設備 - 現場動力制御	活性炭貯槽(25~1000mg/L) 100%達成 浄水水質目標 水質基準(10mg/L) 74%達成 浄水技術ガイドライン2010(水道技術研究C) 活性炭貯槽(25~1000mg/L) 100%達成 浄水水質目標 水質基準(10mg/L) 79%達成 浄水技術ガイドライン2010(水道技術研究C) 年間60日程度の稼働では稼働率が悪い	活性炭貯槽(25~1000mg/L) 100%達成 浄水水質目標 水質基準(10mg/L) 93%達成 浄水技術ガイドライン2010(水道技術研究C) 年間60日程度の稼働では稼働率が悪い	活性炭貯槽(25~1000mg/L) 100%達成 浄水水質目標 水質基準(10mg/L) 93%達成 浄水技術ガイドライン2010(水道技術研究C) 年間60日程度の稼働では稼働率が悪い
概算インシヤルコスト	除去効率	原水水質レベル高(25~1000mg/L) 100%達成 浄水水質目標 水質基準(10mg/L) 74%達成 浄水技術ガイドライン2010(水道技術研究C)	原水水質レベル高(25~1000mg/L) 100%達成 浄水水質目標 水質基準(10mg/L) 79%達成 浄水技術ガイドライン2010(水道技術研究C)	原水水質レベル高(25~1000mg/L) 100%達成 浄水水質目標 水質基準(10mg/L) 93%達成 浄水技術ガイドライン2010(水道技術研究C)	原水水質レベル高(25~1000mg/L) 100%達成 浄水水質目標 水質基準(10mg/L) 93%達成 浄水技術ガイドライン2010(水道技術研究C)
	本浄水場での適合性	完全クロージドシステムであるので粉塵の飛散はない。 集塵機、攪拌機の定期整備点検が必要。	活性炭の洗浄、交換	オゾン注入の管理 活性炭の洗浄、交換	①高濃度への対応可能 粉末活性炭との組み合わせが必要と思われる 2-MIB: 340mg/L⇒54mg/L(除去率84.1%) ジェオスミン: 310mg/L⇒13mg/L(除去率95.8%) ②低水質への対応 水質の影響がややある。 活性炭の交換不要(補充のみ)
	維持管理性	完全クロージドシステムであるので粉塵の飛散はない。 集塵機、攪拌機の定期整備点検が必要。	活性炭の洗浄、交換	オゾン注入の管理 活性炭の洗浄、交換	①高濃度への対応可能 粉末活性炭との組み合わせが必要と思われる 2-MIB: 340mg/L⇒54mg/L(除去率84.1%) ジェオスミン: 310mg/L⇒13mg/L(除去率95.8%) ②低水質への対応 水質の影響がややある。 活性炭の交換不要(補充のみ)
標準的な施工工期	概算ランニングコスト	10.7億円 60日稼働/年	33.5億円	49.4億円	26.1億円
	概算ランニングコスト	78,120 千円	118,540 千円	129,200 千円	6,500 千円
	標準的な施工工期	水槽、建物躯体、配管 8ヶ月 設備 設置・運転 4ヶ月 合計 12ヶ月	水槽、建物躯体、配管 12ヶ月 設備 設置・運転 7ヶ月 合計 19ヶ月	水槽、建物躯体、配管 14ヶ月 設備 設置・運転 10ヶ月 合計 24ヶ月	水槽、建物躯体、配管 12ヶ月 設備 設置・運転 7ヶ月 合計 19ヶ月

異臭味対策スケジュール

津軽広域水道企業団(津軽事業部) 平成25年 2月 8日現在



《参考資料》

- 1． H 2 4 カビ臭測定結果
- 2． 浅瀬石川ダム流域諸施設位置図

H24 カビ臭測定結果

H24年度			2-MIB (ng/ℓ)						ジェオスミン(ng/ℓ)		備考
基準値			10						10		
閾値			5						10		
定量下限値			1						1		
採水日時			着水	沈殿水		ろ過水		浄水	着水	浄水	
月	日	時		1・2系	3系	1・2系	3系				
6	27		<1					<1	<1	<1	
7	4		<1					<1	<1	<1	
7	11		<1					<1	<1	<1	
7	24		<1					<1	<1	<1	
8	1		<1					<1	<1	<1	
8	7		<1					<1	<1	<1	
8	22		<1					<1	<1	<1	
9	5		2					2	<1	<1	
9	11		2					2	<1	<1	
9	18	10:00	3					3	<1	<1	19日10:47判明
9	19	16:00	3					4	<1	<1	20日8:48判明
9	20	10:00	4					6	<1	<1	20日16:00判明 9/20 9:00～ 3系 活性炭注入(10mg/ℓ)
9	20	13:00			1						20日16:00判明 9/20 13:00～1・2系活性炭注入(10mg/ℓ)
9	20	18:00	6			2	2	5	<1	<1	21日7:40判明
9	21	8:30	5			2	2	2	<1	<1	21日14:05判明
9	21	14:00			2		3				21日16:22判明 9/21 9:00～3系活性炭 10→5mg/ℓ
9	21	18:00	9					3	<1	<1	22日7:57判明 9/21 15:00～3系活性炭 5→10mg/ℓ
9	21	20:00		2							22日7:57判明
9	22	8:30	10	2		3		3	<1	<1	22日14:56判明
9	22	17:00	14	3		4		3	<1	<1	結果判明9/23 9:53
9	23	8:30	16	4		7		11	<1	<1	結果判明 13:48
9	23	14:00						6		<1	15:44判明 14:07～1・2系活性炭 10→15mg/ℓ
9	23	14:30	70						<1		16:50判明 15:35～ 1・2系活性炭 15→20mg/ℓ
9	23	16:00						8		<1	17:50判明
9	23	16:40		10							18:52判明
9	23	18:30	59						<1		19:58判明
9	23	18:40		7							21:07判明
								12			田舎館(16:50採水) 22:08判明
9	23	22:30	110			9			<1		23:25判明(ろ過池)、0:30判明(着水井)
9	24	0:00	61						<1		9/24日 1:30判明
9	24	1:30		8				10		<1	2:38判明(浄水池)、3:38判明(沈殿池)
9	24	4:00				8					5:54判明
9	24	5:00	37						<1		6:48判明
9	24	6:30						8		<1	7:50判明
9	24	7:30	53						<1		8:55判明
9	24	8:30		5							9:57判明
9	24	9:30						4		<1	11:03判明
9	24	10:30	57						<1		12:09判明
9	24	11:30				9					13:09判明
9	24	12:30						8		<1	14:14判明
9	24	13:30	73						<1		15:20判明
9	24	14:30				9					16:20判明
9	24	15:30						9		<1	17:20判明
9	24	16:30	120						<1		18:25判明
9	24	17:30		9							19:25判明
9	24	18:30						11		<1	20:30判明
9	24	19:30	140						<1		21:33判明
9	24	20:30				18					22:40判明
9	24	21:30						15		<1	23:36判明
9	24	22:30	170						<1		0:44判明
9	24	23:30						13		<1	1:45判明

※結果値の表記については、2012年10月5日から水質検査で用いている上水試験方法に基づいた桁数に変更いたしました。
(上水試験方法の数字の丸め方は、JIS Z 8401によります。)

H24 カビ臭測定結果

H24年度			2-MIB (ng/ℓ)					ジェオスミン(ng/ℓ)		備考	
基準値			10					10			
閾値			5					10			
定量下限値			1					1			
採水日時			着水	沈殿水		ろ過水		浄水	着水	浄水	
月	日	時		1・2系	3系	1・2系	3系				
9	25	1:00						18		<1	2:45判明
9	25	2:30	170	12				20	<1	<1	5:54判明
9	25	5:30				20					7:32判明
9	25	6:30	200						<1		8:15判明
9	25	7:30						21		<1	9:13判明
9	25	11:00	150	14				23	<1	<1	判明時間(着水11:58、沈殿水12:58、浄水13:59)
											14:30 取水位置164m→161.5mに変更
9	25	22:00	88			19		26	2	<1	判明時間(着水23:19、浄水0:21、ろ過水1:20)
9	26	3:00	91			21		22	1	<1	判明時間(着水5:40、浄水5:40、ろ過水6:36)
9	26	11:00	99					16	1	<1	判明時間(着水13:10、浄水13:10)
9	26	11:20						17		<1	判明時間(浄水15:13)
9	26	16:00	170					17	1	<1	判明時間(着水17:58、浄水16:55)
9	26	18:00	200						1		判明時間(着水19:05)
9	26	22:00	240					29	2	<1	判明時間(着水0:31、浄水0:31)
9	27	3:00	130					51	1	<1	判明時間(着水5:37、浄水5:37)
9	27	5:40	140					57	1	<1	判明時間(着水7:37、浄水7:37)
9	27	6:40						51		<1	判明時間(浄水8:49)
9	27	9:00	140					43	1	<1	判明時間(11:31)
9	27	11:00		11							判明時間(12:46)
9	27	13:00	140					33	1	<1	判明時間(15:01)
9	27	15:30				24					判明時間(16:28)
9	27	17:00	110					32	1	<1	判明時間(18:55)
9	27	20:00		12	10						判明時間(21:49) 14:30 1・2系着水井エアーポンプ攪拌開始 16:30 1・2系着水井エアーブロー開始
9	27	22:00	220					38	2	<1	判明時間(4:48)
9	27	23:00		13	11						判明時間(4:48) 18:30 3系着水井カセイ注入2.5→2.0 18:53 3系着水井 エアーブロー開始
9	28	5:00	170					46	1	<1	判明時間(7:06)
9	28	5:15		12							判明時間(8:16)
9	28	9:00	140					41	1	<1	判明時間(11:14)
9	28	13:00	280					31	2	<1	判明時間(15:06)
9	28	14:05				55	50				判明時間(17:07)
9	28	17:00	190					48	1	<1	判明時間(21:18) 9/28 15:15 弘前減量 計10,000㎡/日
9	28	19:30				32	23				判明時間(23:25) 13:34 3系PAC 85→110 13:35 3系カセイ 2.0→2.5 13:37 3系活性炭 28→50 13:45 50→60
9	28	22:00	200					41	2	<1	判明時間(4:34)
9	29	5:00	220					20	1	<1	判明時間(7:01)
9	29	7:30						26		<1	判明時間(10:09)
9	29	13:00	210					22	1	<1	判明時間(15:05)
9	29	13:10		12	4						判明時間(18:10) 9:20 1・2系PAC 85→100 9:21 1・2系活性炭 28→40→35
9	29	15:30				26	18	23		<1	判明時間(20:59)ろ過池、(21:37)浄水池
9	29	22:00	170					23	1	<1	判明時間(4:47)
9	30	5:00	210					21	1	<1	判明時間(7:47)
9	30	9:30	210					17	1	<1	判明時間(11:26)
9	30	11:00		14	4						判明時間(13:36)
9	30	13:00	230					25	1	<1	判明時間(15:36)
9	30	15:00				27					判明時間(23:19)
9	30	17:00	230					20	2	<1	判明時間(4:17)
9	30	22:00	270					24	1	<1	判明時間(4:17)
10	1	5:00	220					13	1	<1	判明時間(7:05)
10	1	7:05						16		<1	判明時間(8:10)
10	1	13:00	300					25	2	<1	判明時間(15:06)
10	1	17:00	380					23	2	<1	判明時間(19:35)

※結果値の表記については、2012年10月5日から水質検査で用いている上水試験方法に基づいた桁数に変更いたしました。
(上水試験方法の数字の丸め方は、JIS Z 8401によります。)

H24 カビ臭測定結果

H24年度			2-MIB (ng/L)						ジェオスミン(ng/L)		備考
基準値			10						10		
閾値			5						10		
定量下限値			1						1		
採水日時			着水	沈殿水		ろ過水		浄水	着水	浄水	
月	日	時		1・2系	3系	1・2系	3系				
10	1	20:00		26							判明時間(20:58)
10	1	22:00	350					29		<1	判明時間(4:41)
10	2	5:00	370					31		<1	判明時間(6:57)
10	2	7:00						26		<1	判明時間(7:57)
10	2	9:00	330					23	2	<1	判明時間(11:34)
10	2	11:00		19	7						判明時間(20:30)
10	2	13:00	300					23	3	<1	判明時間(16:42)
10	2	17:00	350					21	3	<1	判明時間(20:30)
10	2	22:00	380					21	3	<1	判明時間(4:44)
10	3	5:00	340					21	3	<1	判明時間(7:05)
10	3	9:00	290					13	3	<1	判明時間(11:10)
10	3	11:00		21	8						判明時間(16:14)
10	3	13:00	310					21	2	<1	判明時間(15:14)
10	3	17:00	330					19	1	<1	判明時間(20:54)
10	3	22:00	300					18			判明時間(4:48)
10	4	5:00	220					12			判明時間(7:08)
10	4	9:00	250					17			判明時間(11:02)
10	4	11:00		13	7						判明時間(13:57)
10	4	13:00	250					19	1	<1	判明時間(16:24)
10	4	17:00	260					12			判明時間(20:08)
10	4	20:00	260					12			判明時間(6:40)
10	5	7:00	340			28	13	19			判明時間(9:08)
10	5	10:30	300								判明時間(12:37)
10	5	13:00	300					19			判明時間(14:59) 13:40 活性炭1・2系37.5→45mg/L (全体平均45→50mg/L)
10	5	17:00	270	18	8			22			判明時間(20:41(沈殿水), 翌日6:45(着水, 浄水))
10	5	20:00	290					20	1	<1	判明時間(6:48)
10	6	7:00	310					14			判明時間(9:00) 9:00 活性炭1・2系増45→55mg/L (全体では約56mg/L)
10	6	10:00		12	7						判明時間(13:26)
10	6	13:00	240					10	<1	<1	判明時間(16:05)
10	6	15:00				10	8	11			判明時間(20:55) 17:05 活性炭1・2系増55→60mg/L (全体では約60mg/L)
10	6	20:00	180					8			判明時間(6:29)
10	7	7:00	190					6			判明時間(8:53)
10	7	10:00		3	4						判明時間(13:22)
10	7	13:00	130					5	<1	<1	判明時間(16:21)
10	7	20:00	130					4			判明時間(6:41)
10	8	7:00	160					5			判明時間(9:01)
10	8	10:00		4	4						判明時間(12:00)
10	8	13:00	140					4	<1	<1	判明時間(15:59)
10	8	15:00				4	5				判明時間(18:09)
10	8	17:00	110					4			判明時間(20:36)
10	8	20:00	110					4			判明時間(6:28)
10	9	7:00	140					3			判明時間(9:00)
10	9	13:00						2		<1	判明時間(15:23) 着水は取水一時停止により、採水が不可能 だったため、欠測
10	9	20:00	80					2			判明時間(6:35)
10	10	7:00	87					2			判明時間(8:52)
10	10	13:00	78					1	<1	<1	判明時間(16:05)
10	10	20:00	86					3			判明時間(6:55)
10	11	7:00	91					3			判明時間(9:00)
10	11	12:00		7	2						判明時間(4:31)

※結果値の表記については、2012年10月5日から水質検査で用いている上水試験方法に基づいた桁数に変更いたしました。
(上水試験方法の数字の丸め方は、JIS Z 8401によります。)

H24 カビ臭測定結果

H24年度			2-MIB (ng/ℓ)					ジェオスミン(ng/ℓ)		備考	
基準値			10					10			
閾値			5					10			
定量下限値			1					1			
採水日時			着水	沈殿水		ろ過水		浄水	着水	浄水	
月	日	時		1・2系	3系	1・2系	3系				
10	11	13:00	100					2	<1		判明時間(14:09) 取水停止のため着水は12:00採水
10	11	20:00	91					2	<1	<1	判明時間(6:11)
10	12	7:00	90					2			判明時間(9:24)
10	12	13:00	87					2	<1	<1	判明時間(15:17)
10	12	20:00	82					2			判明時間(6:18)
10	13	7:00	81					2			判明時間(9:32)
10	13	13:00						2			判明時間(14:03) 着水は取水一時停止により、採水が不可能だったため、欠測
10	13	19:00	73					1	<1	<1	判明時間(8:13)
10	14	9:00	80					2			判明時間(10:58)
10	14	11:00		<1	2						判明時間(14:17)
10	14	13:00	66					2	<1	<1	判明時間(16:08)
10	14	17:00	53					2			判明時間(8:18)
10	15	9:00	55					1			判明時間(11:11)
10	15	11:00		<1	2						判明時間(13:58)
10	15	13:00	50					1	<1	<1	判明時間(15:58)
10	15	17:00	52	<1	1	<1		2			判明時間(7:59)
10	16	9:00	56					1	<1	<1	判明時間(12:13)
10	16	13:00	53	<1	2			2			判明時間(15:30)
10	16	17:00	42					1			判明時間(7:53)
10	17	9:00	38					1	<1	<1	判明時間(12:36)
10	17	13:00	33					1			判明時間(15:28)
10	17	18:00	35					1			判明時間(8:21)
10	18	9:00	39					1	<1	<1	判明時間(12:53)
10	18	13:00	36					<1			判明時間(16:21)
10	18	17:00	31					<1			判明時間(8:11)
10	19	9:00	39					<1			判明時間(11:39)
10	19	13:00	34					1	<1	<1	判明時間(16:00)
10	19	17:00	33					1			判明時間(8:29)
10	20	9:00	48					1	<1	<1	判明時間(13:10)
10	20	13:00	43					1			判明時間(16:14)
10	20	17:00	39	<1	<1			1			判明時間(8:25)
10	20	20:00	28					1			判明時間(8:25)
10	21	9:00	29	<1	<1			1	<1	<1	判明時間(11:59)
10	21	13:00	26					1			判明時間(15:54)
10	21	17:00	25					1			判明時間(8:09)
10	22	9:00	32					<1	<1	<1	判明時間(11:38)
10	22	13:00	24					<1			判明時間(15:42)
10	22	17:00	22					<1			判明時間(8:07)
10	23	9:00	25	<1	<1			<1	<1	<1	判明時間(11:43)
10	23	13:00	28					<1			判明時間(15:34)
10	23	17:00	28					<1			判明時間(8:17)
10	24	9:00	21					<1	<1	<1	判明時間(12:45)
10	24	13:00		<1	<1			<1			判明時間(17:18) 着水は採水が不可能だったため、欠測
10	24	17:00	20					<1			判明時間(19:10)
10	25	9:00	29	<1	1	1	1	1	<1	<1	判明時間(着水・浄水11:50)、(沈殿水・ろ過水20:10)
10	25	13:00	21					1			判明時間(17:36)
10	25	17:00	16					1			判明時間(20:07)
10	26	9:00	16	<1	<1			<1	<1	<1	判明時間(着水・浄水11:57)、(沈殿水14:09)
10	26	13:00	15					<1			判明時間(15:53)
10	26	17:00	14					<1			判明時間(19:20)

※結果値の表記については、2012年10月5日から水質検査で用いている上水試験方法に基づいた桁数に変更いたしました。
(上水試験方法の数字の丸め方は、JIS Z 8401によります。)

H24 カビ臭測定結果

H24年度			2-MIB (ng/L)						ジェオスミン(ng/L)		備考
基準値			10						10		
閾値			5						10		
定量下限値			1						1		
採水日時			着水	沈殿水		ろ過水		浄水	着水	浄水	
月	日	時		1・2系	3系	1・2系	3系				
10	27	9:00	18					<1	<1	<1	判明時間(12:03)
10	27	12:30	14					<1			判明時間(16:03)
10	27	16:30	16					1			判明時間(9:08)
10	28	9:00	20					<1	<1	<1	判明時間(12:01)
10	28	12:00	20					<1			判明時間(14:06)
10	28	16:00	22	<1	1			1			判明時間(8:15)
10	29	9:00	14					<1	<1	<1	判明時間(11:52)
10	29	13:00	13					<1			判明時間(16:10)
10	29	17:00	14					<1			判明時間(8:13)
10	30	9:00	18					<1	<1	<1	判明時間(13:00)
10	30	13:00	15					<1			判明時間(14:52)
10	30	17:00	15					<1			判明時間(8:02)
10	31	9:00	15					<1	<1	<1	判明時間(12:29)
10	31	13:00	13					<1			判明時間(17:49)
10	31	17:00	13					<1			判明時間(8:11)
11	1	9:00	17					<1	<1	<1	判明時間(12:40)
11	1	13:00	19					<1			判明時間(16:01)
11	1	17:00	16					<1			判明時間(8:16)
11	2	9:00	13					<1	<1	<1	判明時間(11:52)
11	2	13:00	13					<1			判明時間(16:02)
11	2	17:00	12					<1			判明時間(9:20)
11	3	9:00	10					<1			判明時間(12:11)
11	4	9:00	11					<1	<1	<1	判明時間(11:33)
11	5	9:00	9					<1	<1	<1	判明時間(11:27)
11	5	13:00	9					<1			判明時間(15:40)
11	5	17:00	9					<1			判明時間(8:13)
11	6	8:00	9					<1	<1	<1	判明時間(13:45)
11	6	13:00	9					<1			判明時間(15:30)
11	6	17:00	9					<1			判明時間(8:14)
11	7	9:00	8					<1	<1	<1	判明時間(13:00)
11	7	13:00	8					<1			判明時間(17:12)
11	7	17:00	8					<1			判明時間(8:14)
11	8	9:00	8					<1	<1	<1	判明時間(12:09)
11	8	13:00	7					<1			判明時間(16:37)
11	8	17:00	8					<1			判明時間(8:12)
11	9	9:00	7					<1	<1	<1	判明時間(11:57)
11	9	13:00	7					<1			判明時間(16:03)
11	9	17:00	7					<1			判明時間(8:32)
11	10	9:00	7					<1	<1	<1	判明時間(11:42)
11	10	12:00	6					<1			判明時間(8:33)
11	11	9:00	6					<1	<1	<1	判明時間(11:45)
11	11	12:00	5					<1			判明時間(8:08)
11	12	9:00	4					<1	<1	<1	判明時間(12:04)
11	12	13:00	4					<1			判明時間(16:58)
11	12	17:00	4					<1			判明時間(8:15)
11	13	9:00	5					<1	<1	<1	判明時間(11:51)
11	13	13:00	4					<1			判明時間(18:06)
11	13	17:00	4					<1			判明時間(7:41)
11	14	9:00	3					<1	<1	<1	判明時間(11:00)
11	14	13:00	3					<1			判明時間(17:17)

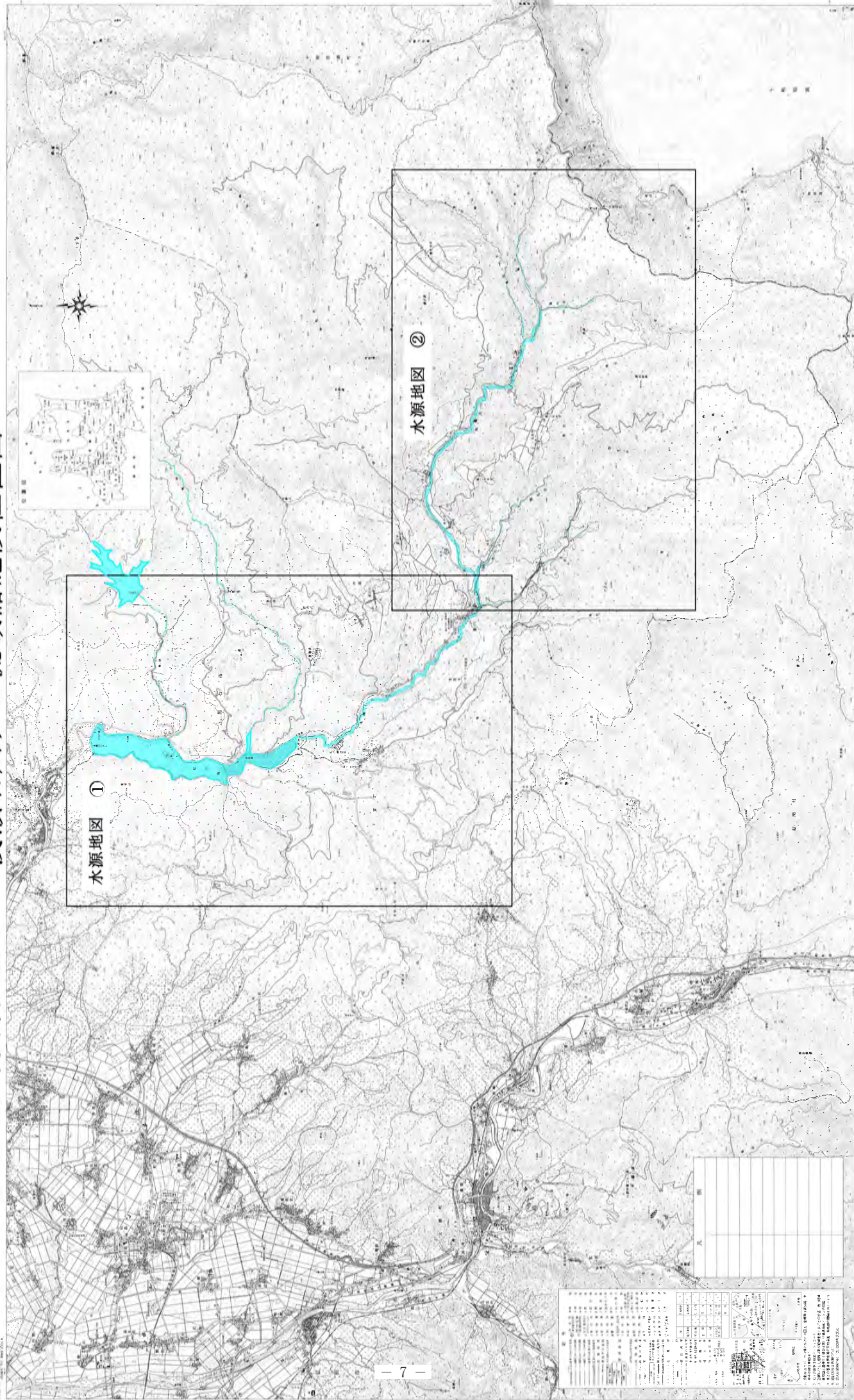
※結果値の表記については、2012年10月5日から水質検査で用いている上水試験方法に基づいた桁数に変更いたしました。
(上水試験方法の数字の丸め方は、JIS Z 8401によります。)

H24 カビ臭測定結果

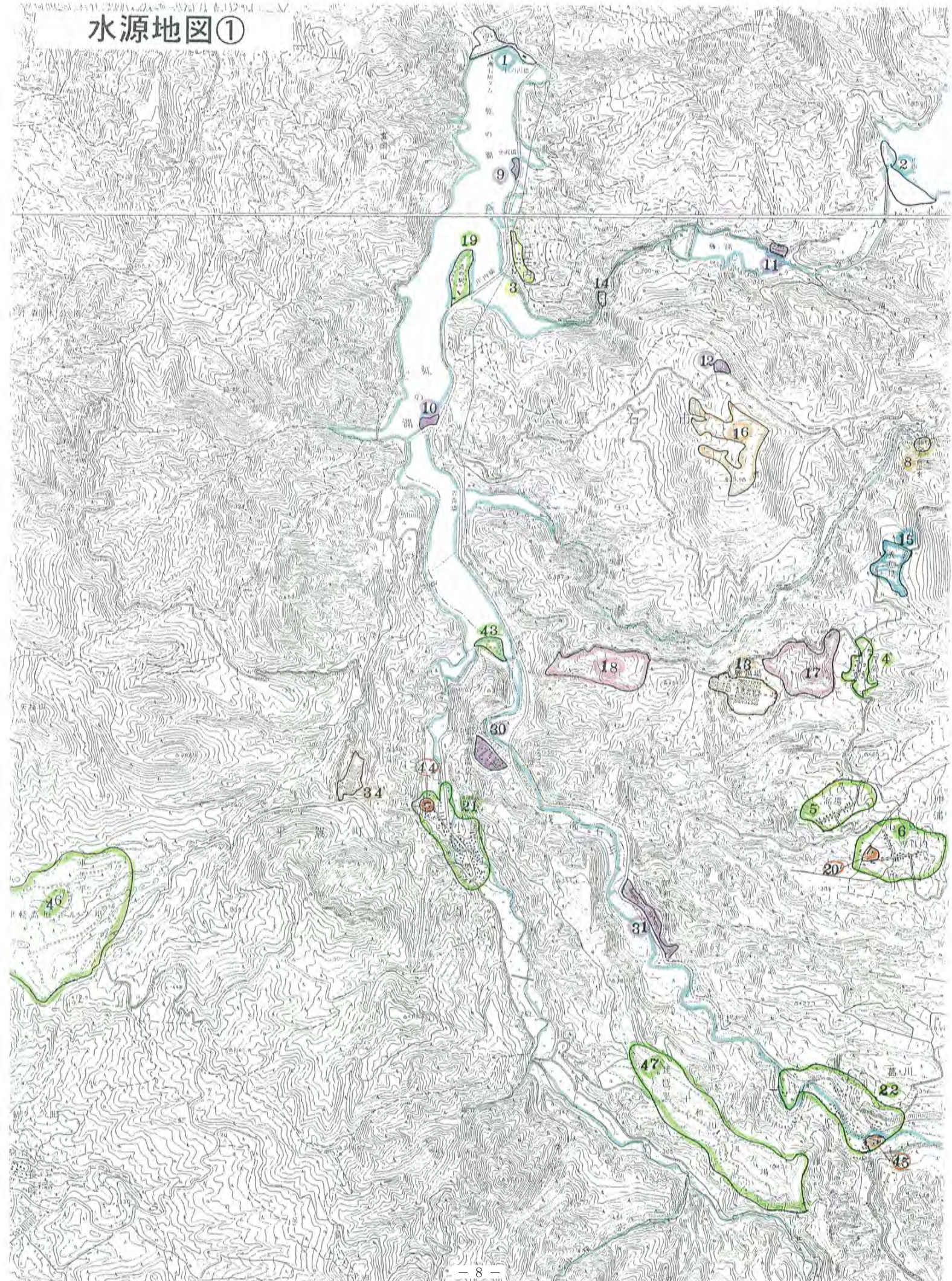
[illegible]

※結果値の表記については、2012年10月5日から水質検査で用いている上水試験方法に基づいた桁数に変更いたしました。
(上水試験方法の数字の丸め方は、JIS Z 8401によります。)

參考資料 2



水源地図①



水源地図②

