

2 浄水場の水質概要

(1) 西谷浄水場処理概要

西谷浄水場では相模湖系原水を処理している。相模湖系原水は、水源の相模湖及び浄水場上流施設の相模原沈でん池において滞留するため、降雨による濁度等の水質変化は比較的緩やかである。一方、年間を通して相模湖で藻類が繁殖するため、異臭味障害をはじめとする浄水処理障害が発生しやすく、障害に応じた対策が必要となる。平成 29 年度に実施した対策は以下の通りである。

異臭味対策として、6月中旬から7月中旬にジェオスミンを産生する藍藻類の発臭性アナベナが増殖したため、粉末活性炭を注入した。また、金気臭を生じる珪藻類のアステリオネラが増殖した6月上旬及び青草臭を生じる珪藻類のオーラコセイラが増殖した9月中旬から下旬に、臭気除去を目的として粉末活性炭を注入した。

ろ過閉塞対策として、珪藻類のキクロテラが増殖した5月中旬に、ろ過池の損失水頭上昇を抑制するためにろ過池の洗浄間隔を短縮して運用した。また、珪藻類のオーラコセイラ変種（らせん状のもの）及びシネドラ アクスが増殖した6月中旬及び10月上旬に、珪藻類の沈でん除去率を向上させるために、浄水場到達前の導水路内（川井接合井）で次亜塩素酸ナトリウムを注入した（以下、「導水路塩素」という。）。

ろ過漏えい対策として、藍藻類のマイクロキスティスが増殖した7月中旬から下旬に、細胞散乱防止を目的に前塩素を停止するとともに、沈でん除去率を向上させるための PAC 増量、さらに後 PAC 注入を行った。

珪藻類のキクロテラが増殖した2月下旬から3月中旬に、異臭味、ろ過閉塞及びろ過漏えいの対策として、キクロテラ由来の青草臭除去のために粉末活性炭を注入し、さらに沈でん除去率を向上させるための導水路塩素注入、凝集効果を向上させるための PAC 増量を実施した。

以上の対応により、西谷浄水場浄水（配水池水）の水質は、年間を通して、すべての項目で水質基準に適合していた。

ア 原水の状況

(ア) 臭気物質

相模湖系原水の主な臭気は、年間を通して藻臭であるが、夏季にかび臭物質のジェオスミン及び 2-MIB の濃度上昇が見られる。図-1 に平成 29 年度の原水のかび臭物質濃度と原水水温の推移を示す。

ジェオスミンは6月中旬から上昇し、年間最高値は 33ng/L（臨時試験結果）であった。2-MIB は7月下旬から上昇し、年間最高値は 4 ng/L（臨時試験結果）であった。

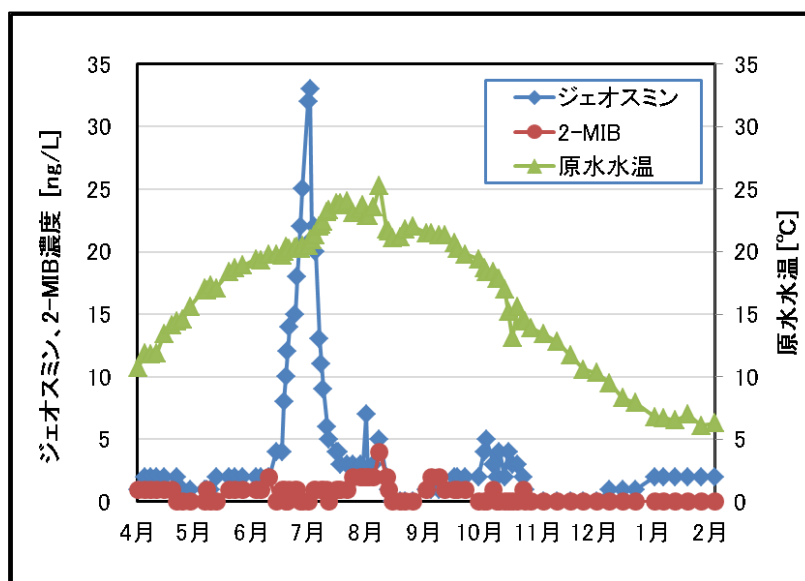


図-1 西谷浄水場原水のかび臭物質濃度及び原水水温の推移（臨時試験結果を含む）

(イ) 浄水処理障害生物

図-2に原水の浄水処理障害生物数とpH値の推移を示す。平成29年度は、水源の相模湖等で藍藻類の発臭性アナベナ、ミクロキスティス、珪藻類のアステリオネラ、オーラコセイラ、キクロテラ、スケルトネマ、シネドラ アクス等の増殖が見られた。藻類の増殖等の影響でpH値が上昇し、pH値の年間平均値は8.03、最大値は8.76(3月)、最小値は7.46(8月)であった。

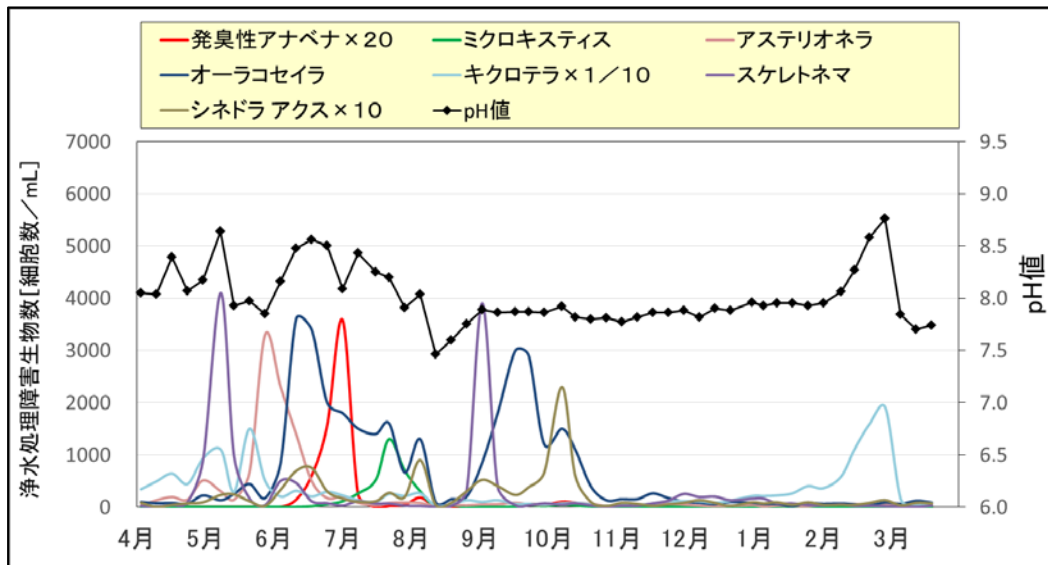


図-2 西谷浄水場原水の浄水処理障害生物数とpH値の推移

イ 浄水処理の状況

(ア) 粉末活性炭注入実績

表-1に西谷浄水場への粉末活性炭の注入実績、図-3に粉末活性炭注入率の推移を示す。平成29年度の粉末活性炭注入日数は148日であった。注入理由は藻類に由来する異臭味対策である。

夏季のアナベナ増殖時のろ過水ジェオスミン濃度の最高値は4ng/Lであり、活性炭注入基準に基づき粉末活性炭を注入することで、年間を通して水質基準を満たすことができた。

表-1 西谷浄水場原水への粉末活性炭の注入実績

注入日数	注入理由	注入率 (mg/L)
83	かび臭物質 (ジェオスミン) 対策	3~15
65	その他の異臭味対策	2~5

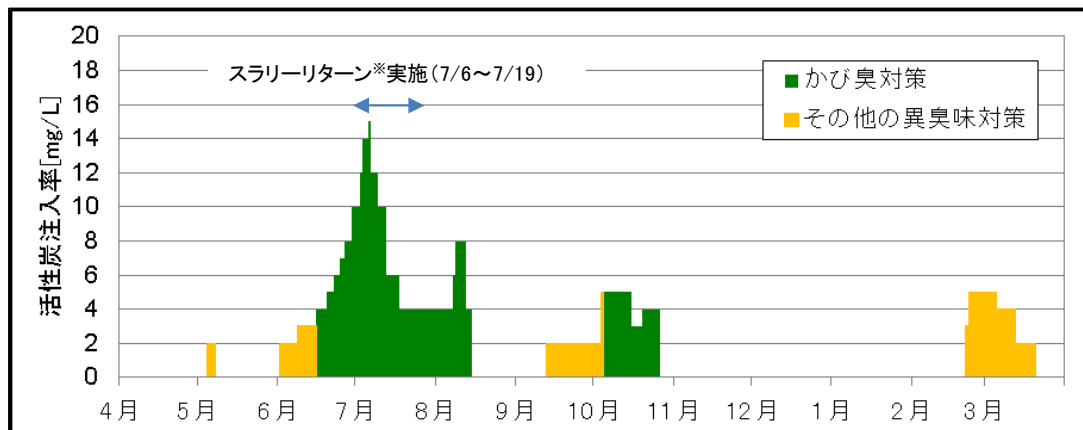


図-3 西谷浄水場原水への粉末活性炭注入率の推移

※スラリーリターンとは、活性炭の吸着能力を最大限に利用するため、沈でん池で沈でんした粉末活性炭を含むスラリーをポンプアップし、再度、沈でん池入口に戻すことをいう。

(イ) 導水路塩素注入実績

ろ過閉塞やろ過漏えいの原因となる藻類が多数発生する時期に、次亜塩素酸ナトリウムとの接触時間を長くして原因生物の沈でん除去率を向上させることを目的に、導水路塩素注入を実施した。

表-2に西谷浄水場の導水路塩素注入実績を示す。平成29年度における導水路塩素の注入日数は56日であった。

表-2 西谷浄水場原水への導水路塩素の注入実績

注入期間	注入理由 (原因生物)	注入率 (mg/L)
6/7~6/20	ろ過閉塞 (オーラコセイラ+シネドラ アクス)	0.2~0.4
7/26~8/9	ろ過閉塞 (シネドラ アクス) ろ過漏えい (マイクロキスティス)	0.3~0.4
10/4~10/13	ろ過閉塞 (シネドラ アクス)	0.2~0.3
2/23~3/11	ろ過漏えい (キクロテラ)	0.15~0.2

(ウ) 配水池水の水質状況

水質検査計画に基づき検査を実施した結果、西谷浄水場配水池水の水質は、年間を通して水質基準に適合していた。

(2) 小雀浄水場処理概要

小雀浄水場では馬入川（相模川の下流域）系原水を処理している。平成 29 年度はほぼ年間を通して、水源の相模川の中流域で5個/10L以上のクリプトスポリジウムが断続的に検出されたため、PAC 注入前の pH 目標値を下げることで凝集効率を向上させた。降雨で原水水質が一時的に悪化した際は、粉末活性炭注入及び PAC 等の浄水薬品の適切な注入により対応した。

以上の対応により、小雀浄水場浄水（配水池水）の水質は、年間を通してすべての項目で水質基準に適合していた。

ア 原水の状況

(ア) 臭気物質

図-1 に平成 29 年度の原水のかび臭物質であるジェオスミン及び 2-MIB の濃度と原水水温の推移を示す。

ジェオスミンについては 11 月、12 月を除き年間を通して検出され、最大濃度は 4 ng/L であった。一方、2-MIB については主に 4～10 月に検出され、最大濃度は 3 ng/L であった。

どちらのかび臭物質についても水温の上昇とともに検出される頻度及び濃度が高くなる傾向である。水温が低下し始めた 9 月、10 月にジェオスミンが比較的高濃度で検出されたのは、台風（降雨）により水質が悪化した影響と考えられる。

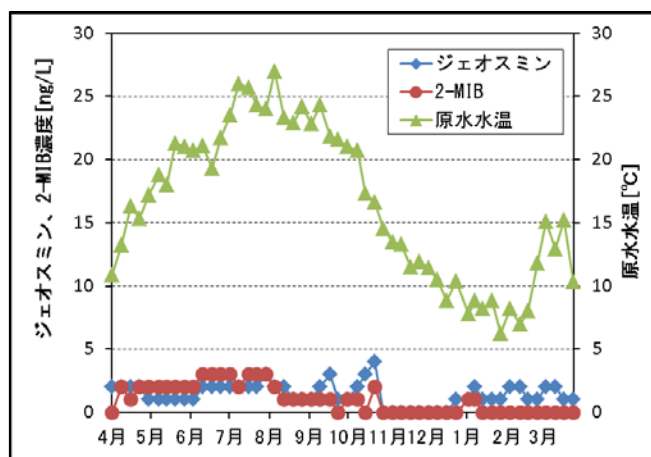


図-1 小雀浄水場原水のかび臭物質濃度及び原水水温の推移

(イ) 浄水処理障害生物

図-2 に平成 29 年度の小雀浄水場原水中の浄水処理障害生物数と pH 値の推移を示す。1 月下旬から 3 月中旬まで、津久井湖及び相模湖でキクロテラが増殖し、小雀浄水場原水でもキクロテラが多く検出されたため、前塩素や PAC 注入の強化により対応した。

その他の藻類はダム放流や降雨等の影響で一時的に多く検出されたものの、年間を通して顕著に検出されることはなかった。原水の pH 値は 7.40～8.35 の間で推移し、年間平均値は 7.86 であった。

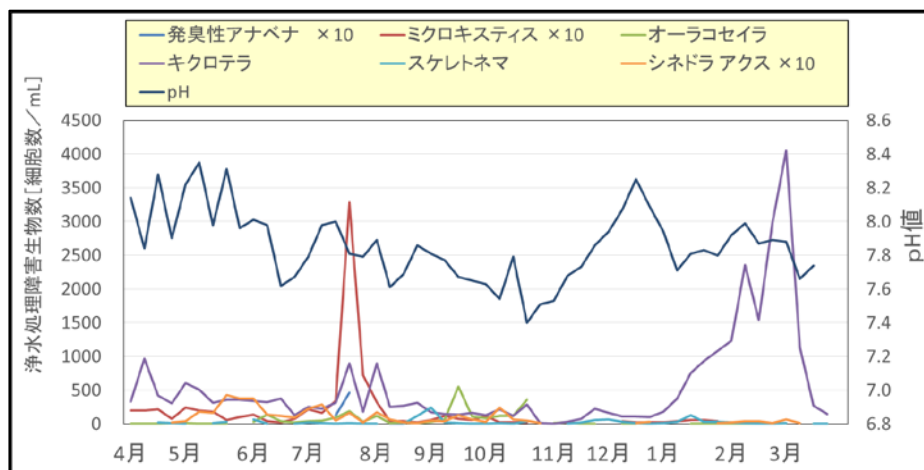


図-2 小雀浄水場原水の浄水処理障害生物数と pH 値の推移

(ウ) 濁度

図-3に平成29年度の小雀浄水場の日平均原水濁度の推移、表-1に平成29年度の海老名市内(相模川の上流域)の降水量を示す。日平均原水濁度の平均値は11度であり、最大値は337度(10月24日)であった。最大値は10月に上陸した台風22号の影響によるものである。

海老名市の年間降水量は1892.0mmであり、過去10年間(平成19年～平成28年)の平均値1875.7mmと同程度であった。

平成29年度は、降雨・台風による原水濁度の上昇により、「小雀浄水場高濁度時等の取水制限措置における企業団受水量変更」(取水ピークカット)を、8月9日から14日までの期間及び10月22日から11月2日までの期間の2回実施した。

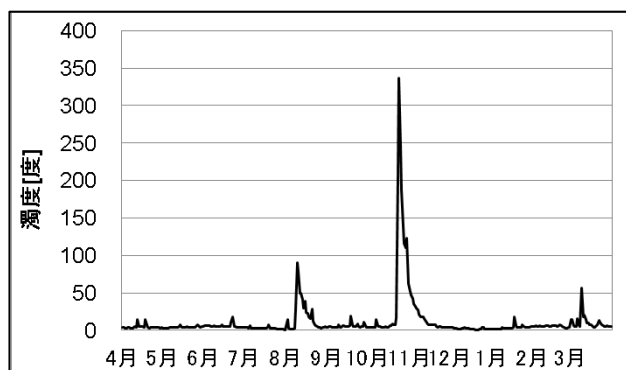


表-1 平成29年度の海老名市内の降水量

年間降水量	1892.0
最大月間降水量	514.5
最低月間降水量	18.5
平均月間降水量	157.7

図-3 小雀浄水場原水の日平均原水濁度の推移

(エ) その他

表-2に平成29年度の小雀浄水場原水のアンモニア態窒素、溶解性有機炭素(DOC)、農薬類の測定結果を示す。6月12日に原水の農薬類のΣ値*が0.1を超過したため、粉末活性炭を11日間注入した。

表-2 小雀浄水場原水の水質試験

	最高	最低	平均	過去3年平均
アンモニア態窒素 (mg/L)	0.08	0.00	0.02	0.01
DOC (mg/L)	1.2	0.5	0.9	0.8
農薬類 (Σ値*)	0.126	0.000	0.011	0.010

※Σ値・・・測定対象となる各物質の測定値/目標値の和

イ 浄水処理の状況

(ア) 粉末活性炭注入実績

表-3に平成29年度の小雀浄水場原水への粉末活性炭の注入実績、図-4に粉末活性炭注入率の推移を示す。平成29年度の粉末活性炭注入日数は177日であった。かび臭物質対策としての注入日数は32日であり、平成28年度の2日に比べて増加した。その他で粉末活性炭を注入した主な理由は、降雨によるアンモニア態窒素濃度の上昇及び薬品臭等による原水水質悪化対策であり、注入日数は131日であった。

表-3 小雀浄水場原水への粉末活性炭の注入実績

注入日数	注入理由	注入率 (mg/L)
32	かび臭対策	2~10
131	原水水質悪化対策	1~10
3	水質悪化の予防処置	3~5
11	農薬対策	3~5

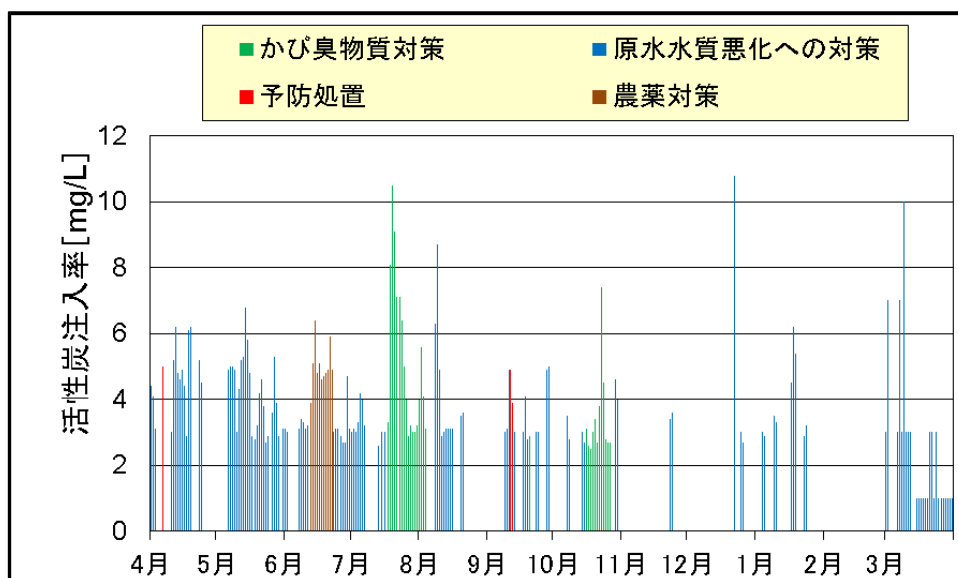


図-4 小雀浄水場原水への粉末活性炭注入率の推移

(イ) クリプトスポリジウム

表-4 に平成 29 年度のクリプトスポリジウムの検出状況と相模川・酒匂川水質協議会クリプトスポリジウム等共同監視体制（以下、共同監視体制という。）の実績を示す。

表-4 クリプトスポリジウムの検出状況と共同監視体制

日付	検査地点	クリプトスポリジウム検出数(個/10L)	共同監視体制の解除日
5/11	企業団社家取水管理事務所	5	5/25
6/21	横須賀市有馬浄水場原水	5	7/7
12/7	企業団社家取水事務所	9	12/25
1/4	企業団社家取水事務所	6	3/7

共同監視体制の期間中は、PAC 注入前の pH 目標値を下げることで凝集効率を向上させた。また、ろ過水濁度の徹底した管理を行った。

(ウ) 配水池水の水質状況

水質検査計画に基づき検査を実施した結果、小雀浄水場配水池水の水質は、年間を通して水質基準に適合していた。

(3) 川井浄水場（セラロッカ）処理概要

川井浄水場（以下、「セラロッカ」という。）では道志川系原水を処理している。道志川系原水は、年間を通して浄水処理障害生物はほとんど確認されなかったが、平成 17 年度以降、毎年夏季にかび臭が確認されている。その原因は導水路に生息する放線菌が産生するかび臭物質（ジェオスミン）であると考え、対策として平成 26 年 5 月より導路上流の青山沈でん池送水井で次亜塩素酸ナトリウムの常時注入（以下、「青山次亜」という。）を開始した（注入率 0.1 mg/L 程度）。また、道志川流域に大雨が降ると、濁度が上昇するとともにジェオスミン濃度も上昇する。特に道志ダム放流時には濁度が急上昇するため、ダム放流時に粉末活性炭注入を行った。

さらに、平成 28 年度に道志川系原水のかび臭物質（2-MIB）濃度が突如として顕著に高くなり、最大 9 ng/L 検出された。原因は河床の石に付着した付着糸状藍藻類であると考えられた。対策として、導水路に設置された麻溝活性炭注入設備（以下、「麻溝」という。）及びセラロッカにおいて粉末活性炭注入を行った。その後、原水の 2-MIB 濃度は高い状態で推移し、台風の大雨に伴う道志ダム放流で付着糸状藍藻類が流されることで解消された。

平成 29 年度の 2-MIB の発生状況は、前年度と比較して、発生期間が長期間にわたるとともに高濃度であり、最大 42ng/L 検出された。しかし、粉末活性炭処理等の対応により、セラロッカ浄水（配水池水）の水質は、年間を通して、すべての項目で水質基準に適合していた。

ア 原水の状況

(ア) 臭気物質

a かび臭

図-1 に平成 29 年度のセラロッカ原水のかび臭物質であるジェオスミン及び 2-MIB の濃度と原水水温の推移を示す。原水の 2-MIB 濃度は 5 月上旬から上昇し、7 月上旬以降は 20ng/L を超えて推移し、8 月に年間最高値 42ng/L となった。しかし、8 月上旬の台風による降雨に伴う道志ダム放流により、付着糸状藍藻類が流されたことで一時的に 1 ng/L まで低下した。この期間中は、麻溝及びセラロッカの粉末活性炭注入施設を最大限運用したにもかかわらず、セラロッカへの原水引き渡し条件である 2 ng/L を超過することがあった。

その後、8 月下旬から 2-MIB 濃度が再び上昇し、9 月上旬まで 10ng/L を超えて推移したが、9 月下旬の台風による降雨に伴う道志ダム放流により収束した。この期間、対応として麻溝及びセラロッカでの粉末活性炭注入を実施し、取水量を一時期減量した。なお、ジェオスミンの年間最高値は 3 ng/L（臨時試験結果）であった。

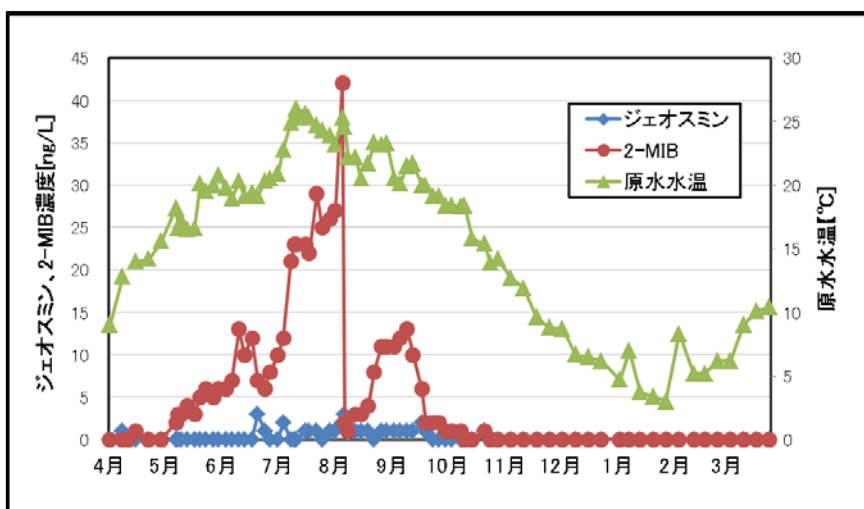


図-1 セラロックア原水のかび臭物質濃度及び原水水温の推移（臨時試験結果を含む）

b 魚臭

平成 30 年 1 月以降、道志川系原水で魚臭が感知されたため、対応として麻溝及びセラロックで粉末活性炭を注入した。原因は不明だが、道志川の河川水量減少による水質変化や上流の付着藻類による可能性も考えられるため、今後も状況を注視していく。

イ 浄水処理の状況

(ア) 粉末活性炭注入実績

表-1 に平成 29 年度の麻溝及びセラロックにおける粉末活性炭の注入実績、図-2 に粉末活性炭注入率の推移を示す。

麻溝における粉末活性炭注入日数は 197 日であり、平成 26 年度にセラロックが稼働して以降最多の日数であった。そのうち、かび臭物質（2-MIB）対策は 155 日、その他異臭味対策は 18 日であった。その他、10 月下旬から平成 30 年 3 月までの期間に、原水の臭気悪化への懸念から、麻溝において断続的に粉末活性炭注入を行った。臭気悪化の原因として、道志ダム放流に伴う青山沈でん池の流入濁度上昇や、少雨による道志川の河川水位低下等が挙げられる。また、10 月中旬にセラロックの濃縮層で発泡があり、対策として麻溝で粉末活性炭注入を行った。

セラロックにおける粉末活性炭の注入日数は、かび臭物質（2-MIB）対策として 84 日、その他異臭味対策（土臭、魚臭、金気臭）として 52 日であった。その他、平成 30 年 1 月中旬から 3 月中旬まで、麻溝の動作不良で粉末活性炭を注入できない状態が断続的に発生したため、セラロックで粉末活性炭を注入した。

なお、かび臭物質（2-MIB）が高濃度となった 8/7～8/9 の期間、麻溝の補完として青山沈でん池において人力による粉末活性炭注入を行った（注入率 2～4 mg/L、7 時～19 時のみ）。

表-1 セラロック原水への粉末活性炭の注入実績

注入理由	麻溝		セラロック	
	注入日数	注入率 (mg/L)	注入日数	注入率 (mg/L)
原水のかび臭物質（2-MIB）対策	155	1～10	84	1～5
その他異臭味対策（土臭、魚臭、金気臭）	18	1～3	52	1～3
大雨による道志ダム放流	21	3	10	1～2
セラロック濃縮層での発泡による予防措置	3	2	4	1～2

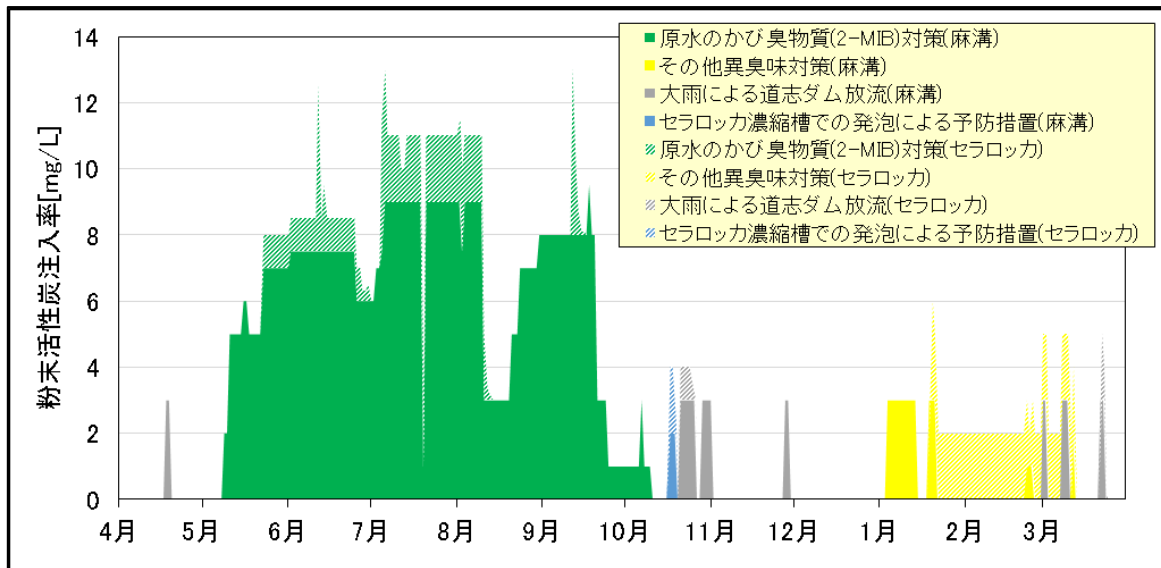


図-2 麻溝及びセラロックにおける粉末活性炭注入率の推移

(イ) 取水量の減量

平成29年度は、2-MIB濃度の著しい上昇とともに、粉末活性炭の輸送手段が不足したことも影響し、粉末活性炭の在庫が不足した。そのため、7月14日から8月15日まで取水量を7,200 m³/hから6,000 m³/hに減量することで注入率を維持したまま粉末活性炭の使用量を抑えた。

(ウ) 青山次亜注入実績

表-2に平成29年度の青山次亜注入実績を示す。

導水路に生息する放線菌由来のかび臭対策として、平成26年5月から青山次亜注入を実施しているが、低水温期においては放線菌のかび臭物質産生能力が低下すると考えられるため、平成27年度は冬季（平成28年1月～3月）の注入を停止した。しかし、平成28年11月に道志ダムのゲート修理に伴う全量放流が行われ、アンモニア態窒素濃度が上昇したため、セラロックにおける残留塩素の濃度制御に支障が生じた。このため、その後も降雨等による放流に伴うアンモニア態窒素濃度の上昇対策として、青山次亜注入を継続し、平成29年12月4日に停止した。その後、雨量低下により道志川の水量及び道志ダムの水位が低下し、再びアンモニア態窒素濃度が上昇する等の水質悪化が懸念されたため、平成30年2月9日から、水位が回復する3月5日まで青山次亜を注入した。

表-2 川井浄水場原水への青山次亜注入実績

注入理由	注入期間	注入率 (mg/L)
導水路放線菌のジェオスミン産生抑制	4/1～12/4	0.1～0.2
水質悪化（アンモニア態窒素）の予防措置	2/9～3/5	0.1

(エ) 配水池水の水質状況

水質検査計画に基づき検査を実施した結果、セラロック配水池水の水質は、年間を通して水質基準に適合していた。