

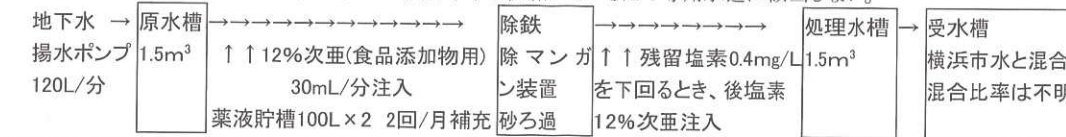
(8-52) 専用水道に該当せず地下水を利用するスポーツクラブ施設等の水質に関する考察

○吉川 循江(横浜市衛生研究所) 堀切 佳代(横浜市衛生研究所)

【はじめに】厚生労働省の水道の基本統計(平成25年度)では全国の専用水道の事業数(施設数)は8,135施設、神奈川県は495施設、横浜市154施設である。「自己水源のみ」専用水道の給水人口は公表されており全国42万人、神奈川県104施設5511人、横浜市5施設55人である。この中には工業用水や地下水を水源としており緊急時に横浜市水を受水利用できる「水道水・自己水源併用」施設の給水人口は含まれていない。「併用」専用水道の施設数は年々増加し、横浜市66施設の利用者は数万人あまりとみられるが、「水道水のみ受水」専用水道83施設の給水人口と合算され12万人あまりが「その他」とされはつきりしない。神奈川県内の簡易水道17か所15,918人、飲用水供給施設17か所1,010人と比較して「併用」の利用者数は数倍以上にはなる。専用水道は社宅等の自家用水道で居住者に給水するとされ、居住者の人数と給水量で規定される。居住者が0人である病院、ショッピングセンター、ホテル・旅館、学校、食品製造工場、遊泳用プール施設は不特定多数の人が飲用水としても利用している。老人福祉施設の多くも居住者(給水人口)に算定しておらず、これは継続的に約3か月以上滞在する「居住」の条件による。また、専用水道では人の「生活の用に供す」目的(飲用、炊事用、浴用その他)に使用する水量が20m³/日を超えるとされているため、「生活の用に供す」目的以外に使用する一日最大給水量が1000m³/日を超えていても専用水道に該当しない。横浜市では条例で「簡易給水道」を定め、水道事業の用に供する水道及び専用水道以外の水道であって、地下水を水源として「飲料水を供給する」ものとしている。ただし、専ら1戸の住宅に供給するものを除くと定めている。このため、地下水を水源としているが水道法の対象とならない給水量の多い施設が「飲料水を供給しない」目的で多数存在している。今回、専用水道や簡易給水道にも該当しない施設例を報告する。

【施設1】スポーツクラブ施設(遊泳用プール・公衆浴場併設)。

【浄水処理設備概要】平成16年1月給水開始。深層地下水を原水とする。地下水の平均給水量120m³/日、市水の給水量18m³/日。地下水の処理方法は接触酸化ろ過方式。地下水を井水揚水ポンプにより原水槽に貯水し、前塩素注入-除鉄除マンガン装置にて処理。プール水(大、小、ジャグジー)、シャワー水、浴槽水、上り用水、カラシ水に地下水を供給。なお、「生活の用に供す」洗面台の給水栓には横浜市水を供給しているため専用水道に該当しない。



【過去の水質検査】地下水原水の水質検査は給水開始前の平成16年1月に平成4年の水質基準46項目に基づく検査1回のみ(施設の自主検査)。以降、地下水原水の水質検査、浄水処理工程の管理に用いる処理水の検査は検査義務がないため行っていない。

【保健所の相談】プール水で一般細菌の基準超過がみられるので消毒効果を確実にするため浄水処理工程の点検をしたい。

【試料・検査項目】3試料(原水、処理水、処理水と水道水の混合水)を平成27年9月に採水。鉄、アンモニア態窒素等の消毒効果に係る項目など。

【水質検査結果・考察】水質検査結果の一部を過去の原水の結果とともに表1に示した。原水の結果を比較すると平成16年の時点から水質は変動していないと考えられた。原水からアンモニア態窒素が検出されないことから遊離残留塩素の効果を得やすく管理の易しい原水であることが分かった。原水から検出されたヒ素は処理されずに処理水からも検出されていた。処理水で塩素酸が水道法水質基準値を超えて検出されたことについては、注入している次亜塩素酸Na12% (食品添加物用)の有効塩素濃度が劣化し、塩素酸が増加していたことが一因と推定された(有効塩素6.9%、塩素酸19,000mg/kg、臭素酸110mg/kg)。塩素酸濃度が低いJWWA規格

表1 施設1の水質検査結果 (mg/L)

検査項目	原水	処理水	混合水	H16原水
ヒ素	0.0018	0.0017	0.0015	0.002
亜硝酸態窒素	<0.004	<0.004	<0.004	—
シアン化物イオン及び塩化シアン	<0.001	<0.001	<0.001	—
硝酸及び亜硝酸態窒素	<0.1	<0.1	0.10	<0.1
フッ素	0.18	0.12	0.11	0.14
塩素酸	<0.06	*0.63	0.53	—
臭素酸	<0.001	0.0033	0.0033	—
鉄	0.12	0.20	0.016	0.09
ナトリウム	12	15	14	12.6
マンガン	0.0032	0.0048	<0.001	<0.005
塩化物イオン	8.8	12	12	11
硬度	140	140	130	131
蒸発残留物	230	230	220	208
有機物(TOC)	<0.3	<0.3	<0.3	—
pH	7.9	8.0	8.0	7.9
色度(度)	1.4	2.2	<0.5	2
濁度(度)	<0.1	0.26	<0.1	<0.1
KMnO ₄ 消費量	1.5	0.5	<0.5	0.8
リチウム	<0.01	<0.01	<0.01	—
アンモニア態窒素	<0.1	<0.1	<0.1	—
カリウム	2.6	2.6	2.4	—
マグネシウム	11	11	10	—
カルシウム	38	38	36	—
硫酸イオン	24	23	22	—
硝酸態窒素	ND	ND	0.10	—

*水道法水質基準値超過

品へ変更、購入間隔・保管管理方法の見直し、浄水処理設備の次亜貯槽設置場所の室温を下げるなどの対策は可能と考えられた。愛知県¹⁾では水道水以外の水を原水として使用するプールにおいてはプール原水の水質検査をテトラクロロエチレンなど18項目について実施することが望ましいこと。「飲用に適する水」とは、「水道法水質基準に適合し」、かつ、遊離残留塩素濃度が0.1mg/L(結合残留塩素濃度の場合は0.4mg/L)以上に保持されている水であること。と規定している。一方、神奈川県²⁾では水道水以外の水を洗面設備、洗顔設備、水飲み場及び水泳後に使用するシャワー設備に使用する場合には10項目(硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素、塩化物イオン、TOC、pH、色度、濁度など)について1年に1回以上検査を行い「飲用に適する水」であることを確認すること。とされており、県によって対応が異なる。地下水は地域によって水質が異なるが、浄水処理で除去が難しいヒ素、テトラクロロエチレンなど地下浸透項目、アンモニア態窒素・鉄・マンガンなどの塩素を要求する項目の濃度変動の監視については、原水・処理水を定期的に水質検査することでしか担保できないものであり、何らかのモニタリングの必要性が示唆された。

【施設2】ホテル4階建(大浴場なし)、旅館業法に該当(基準は色度、濁度、pH、過マンガン酸カリウム消費量など6項目)。【浄水処理設備概要】平成8年11月給水開始。地下水(深度80m前後)を原水とする。地下水の平均給水量30~40m³/日。地下水の浄水処理方式は次亜塩素酸Na注入のみ。横浜市水と混合しない。「生活の用に供す」洗面台の給水栓には横浜市水を供給しているため専用水道に該当しない。



【過去の水質検査】地下水原水の水質検査は給水開始前の平成8年9月、処理水(給水末端)の検査は平成8年11月に原水で検出された一般細菌が基準値以下になったことを確認(施設の自主検査)。平成4年の水質基準46項目に基づく検査。

【保健所の相談】残留塩素が検出されない。

【試料】3試料(原水、処理水、末端水)を平成28年10月に採水。

【水質検査結果・考察】水質検査結果の一部を過去の処理水の結果とともに表2に示した。給水開始から20年経過し原水の水質が変化した可能性が考えられたため、監視を続けることにした。浄水処理・給水の過程でアンモニア態窒素から亜硝酸態窒素1.1mg/Lが生成しているため残留塩素が検出されない状況が把握された。注入している6%次亜には劣化はなく有効塩素5.9%、塩素酸2200mg/kg、臭素酸1.1mg/kgであった。そこで、塩素注入量を4.4mL/分に増やし経過を見ることにした。

【課題】横浜市において衛生部局が取り扱う専用水道、簡易給水道は水道法に基づき定期的に水質検査を行っている。これらに該当せず地下水を利用し、水浴場等に関する条例を適用する遊泳用プールや、公衆浴場や旅館業法を適用する施設、食品衛生法を適用する食品製造施設が少なからず存在しているが、「水道法水質基準に適合する」水が使用されているとは限らない。今回の報告事例の地下水利用施設に設置されている浄水プラントの規模は大きく、自己水源型専用水道に設置されているプラントと同等である。処理水の水質検査をせずに浄水処理プラントの工程管理をすることは難しく、水道技術管理者も置かれていない。これらの施設の水質検査は給水開始前の1回のみであった。しかし、地下水の水質は変動する可能性があるため原水や給水末端においても定期的に水質検査を行い塩素注入量を適正化し、必要に応じた処理工程の見直し等で水質を適正に管理していくことが利用者の安心・安全につながると思われる。遊泳用プールでは遊泳中の誤飲や付帯設備のカランやシャワー水の誤飲は避けられない。ショッピングセンター、病院、遊泳用プール、ホテルは施設を利用する一般人(不特定)に多数利用されており給水対象が特定されておらず、水質異常の際は被害の広がりが予想される。「飲料水を供給しない」目的で許可した地下水利用施設において「飲料水ではありません」の表示を徹底するなど情報開示につとめる必要はあるのではなかろうか。今後の課題としたい。

表2 施設2の水質検査結果 (mg/L)

検査項目	原水	処理水	末端水	H8処理水
ヒ素	<0.001	<0.001	<0.001	0.006
亜硝酸態窒素	<0.004	*0.094	*1.1	—
硝酸及び亜硝酸態窒素	0.41	0.57	1.6	1.3
フッ素	0.20	0.20	0.20	0.14
塩素酸	<0.06	<0.06	<0.06	—
臭素酸	<0.001	<0.001	<0.001	—
亜鉛	<0.005	<0.005	0.0053	0.028
鉄	0.011	<0.01	<0.01	0.04
ナトリウム	52	52	53	32
マンガン	0.013	0.014	0.014	0.016
塩化物イオン	3.7	4.1	4.1	18
硬度	52	51	49	74
蒸発残留物	250	240	250	220
有機物(TOC)	0.77	0.82	0.81	—
pH	8.0	8.0	7.8	7.5
色度(度)	6.1	*5.9	*6.6	3
濁度(度)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.5
KMnO ₄ 消費量	3.3	3.4	7.3	2.1
リチウム	<0.01	<0.01	<0.01	—
アンモニア態窒素	2.7	2.2	1.1	1.3
カリウム	7.8	7.2	7.3	—
マグネシウム	4.0	4.0	3.8	—
カルシウム	14	14	13	—
硫酸イオン	7.1	8.4	7.2	—
硝酸態窒素	0.41	0.47	0.49	—
遊離残留塩素	<0.1	<0.1	<0.1	—
結合残留塩素	<0.1	0.35	<0.1	0.8

*水道法水質基準値超過

【参考文献】1)愛知県プール条例、施行規則、運営要綱。2)神奈川県水浴場等に関する条例及び同施行規則の運用について平成20年7月7日。