

3. 4 東淀川区小松地区における残留塩素濃度低下に係る対応

1. 概要

平成 29 年 12 月 14 日（木）8 時頃、水質遠隔監視装置小松局（東淀川区小松 3 丁目）に設置している遊離残留塩素濃度が 0.1mg/L 以下となったため、直ちに現地調査を行ったところ、近隣の給水栓等から採水した水道水においても遊離残留塩素濃度が 0.1mg/L 以下であった。このため水質遠隔監視装置の水質計器異常ではなく、周辺地区の残留塩素濃度が低下していると判断し、付近の消火栓から排水作業を行い、同日 14 時 30 分時点において、小松局の残留塩素濃度が 0.1mg/L を上回ったことを確認するとともに、貯水槽水道における残留塩素濃度を考慮し、柴島浄水場出口における残留塩素制御目標値を 0.46mg/L から 0.66mg/L に強化したところである。なお、残留塩素濃度低下の原因は、後述するが、配水管内の滞留水に水道水中の塩素を消費する物質が含有していたことによるものであった。また、12 月 15 日（金）に水道法 20 条に基づく臨時の水質検査（表 - 1）を実施し、水道水質が安全であることを確認している。

2. 残留塩素濃度低下の原因調査結果

2. 1 小松局付近の塩素調査結果

12 月 14 日に小松局周辺の消火栓における残留塩素濃度について調査した結果を図 - 1 に示した。小松局付近の消火栓では遊離残留塩素濃度が 0.1mg/L 以下となった箇所があったものの、他の地点の遊離残留塩素濃度は 0.1 mg/L 以上確保できている状況であったが、通常の本地域における遊離残留塩素濃度と比較すると低い結果となり、残留塩素低下の影響が広範囲に広がっていることを確認することが出来た。

2. 2 臨時の水質検査結果

小松局付近で定期検査採水地点である松山神社と本地域の最末端地域と考えられる井高野付近の水質について、12 月 15 日に臨時の水質検査結果を実施し、その結果を表 - 1 に示した。平成 28 年度の松山神社における平均水質とほぼ同じ結果となり、残留塩素濃度も十分確保されている状況であったため、残留塩素低下の水質異常が解消されたことを確認できた。



図 - 1 平成 29 年 12 月 14 日の小松局周辺地域の残留塩素濃度

表 - 1 臨時の水質検査結果

試料水		水道水	水道水	備考
採水場所		東淀川区井高野4丁目 消火栓H812	松山神社給水栓	松山神社給水栓 平成28年度 平均値
採水年月日		平成29年12月15日	平成29年12月15日	
項目名	水質基準等			
一般細菌 (cfu/mL)	1mL中集落数100以下	0	0	0
大腸菌 (100mL中)	検出されないこと	「-」	「-」	「-」
塩化物イオン (mg/L)	200mg/L以下	15	15	14
有機物等 (全有機炭素 (TOC) の量) (mg/L)	3mg/L以下	0.6	0.7	0.7
pH 値	5.8以上8.6以下	7.4	7.4	7.6
味	異常でないこと	異常なし	異常なし	異常なし
臭気	異常でないこと	塩素臭	塩素臭	塩素臭
色度 (度)	5度以下	<0.5	<0.5	<0.5
濁度 (度)	2度以下	<0.1	<0.1	<0.1
遊離残留塩素 (mg/L)	0.1mg/L以上	0.45	0.50	0.38
残留塩素 (mg/L)		0.53	0.57	0.47

2. 3 滞留水への影響調査結果

低残留塩素であった時間帯の小松局の立水栓水と配水管内の滞留水及び小松地区への配水している柴島浄水場の浄水の水質について表-2に示した。遊離残留塩素濃度が0.1mg/L以下の時の小松局における立水栓の水質は柴島浄水場浄水に比べて、有機物指標の KMnO_4 消費量、蛍光強度及び紫外線吸光度、結合残留塩素濃度が高く、その他の項目はほぼ同様の結果であった一方で、滞留水は、濁度、色度、有機物指標、pH値、総アルカリ度、電気伝導率、亜硝酸態窒素及びアンモニア態窒素が高く、塩素酸、硝酸態窒素が低かった。小松局における有機物指標は浄水よりも高く、滞留水の有機物指標の傾向と同様であったことから、滞留水の一部が水道水に混入していることが推察され、有機物指標から混入した割合を算出すると約5%となった。

2. 3. 1 滞留水について

滞留水については臭気がモルタル臭で、pH値が11.0、総アルカリ度、電気伝導率が通常の水道水に比べて高いことから、配水管内で滞留中に管内のモルタル成分が水中に溶出したと考えられる。また、滞留水の陰イオン類は、通常の水道水に比べて、塩素酸、硝酸態窒素が低く、亜硝酸態窒素、臭化物イオン、アンモニア態窒素が高かった。このようにアンモニア、亜硝酸態窒素が高く、硝酸態窒素が低い水質は嫌気性下の地下水に確認される現象であり、夏季に砂ろ過池を数時間停止しても砂周辺の水はこのような性状を示す。滞留水も同様の環境下となり、還元された可能性が考えられる。また臭化物イオンについても臭素酸や臭素系THM類などの臭化物が還元され、水道水に比べて濃度が高くなったと予想している。

2. 3. 2 残留塩素濃度の低下原因

滞留水の混入割合5%からアンモニア態窒素濃度を予想すると0.17mg/Lとなり、ブレイクポイント塩素処理するためには理論上、アンモニア態窒素濃度の7.6倍の約1.3mg/Lの塩素が必要なうえ、滞留水には有機物の濃度も高かったことから、浄水の残留塩素濃度である0.4mg/Lでは法律で定められた0.1mg/Lを確保することは困難であったと考えられる。

表-2 各水質検査結果

水質項目	小松局	滞留水	柴島浄水場浄水
採水年月日	H29.12.14	H29.12.14	H29.12.14
濁度(度)	<0.5	3.0	<0.1
色度(度)	1	10	<0.5
pH値	7.6	11.0	7.5
総アルカリ度(mg/L)	37.5	154	35.8 ^{※1}
有機物等(KMnO_4 消費量)(mg/L)	1.3	13.2	0.9
電気伝導率($\mu\text{S}/\text{cm}$)	182	504	175
遊離残留塩素(mg/L)	<0.10	-	0.44
残留塩素	0.22	-	0.53
亜硝酸態窒素(mg/L)	<0.004	0.027	<0.004 ^{※1}
塩素酸(mg/L)	0.024	0.006	0.028 ^{※1}
硝酸態窒素(mg/L)	0.9	0.2	0.9 ^{※1}
蛍光強度	78	1058	12
紫外線吸光度	0.009	0.077	0.004
アンモニア態窒素(mg/L)	-	3.4	-

※1:平成28年度の平均値を使用

3. まとめ

水質TMの小松局における残留塩素濃度、濁度、色度、pH値が通常と異なる挙動を確認した際は、計器故障を疑ったものの、現地にて水質試験を行うことで水質異常が付近一帯に発生していることを認識することが出来た。

- 1) 水質異常の原因を推察するためには、サンプルを数多く採水することと、できるだけ多くの水質項目を測定しておき、原因の考察に活用することが必要である。
- 2) 配水管内に水が滞留した場合、塩素を消費する物質が増加することと、微量であっても水道水へ流入した場合に水質異常を与えてしまうことが分かったことから、今後は滞留水の管理については十分注意を払う必要がある。

(担当: 武田・服部)