

表 3-7 貯水槽清掃作業時における塩素系ガスの発生濃度 (単位: ppm)

作業工程	受水槽 (有効塩素 100ppm)		高置水槽 (有効塩素 50ppm)	
	塩素ガス	塩化水素ガス	塩素ガス	塩化水素ガス
物理的洗浄後	0	0	0	0
1 回目消毒	0.5	4	測定未実施	測定未実施
30 分放置後	0.5	0	0	0
2 回目消毒放置後	0.5	0	測定未実施	測定未実施

受水槽：容量 4m<sup>3</sup>，塩素噴霧量 250mL      高置水槽：容量 1.5m<sup>3</sup>，塩素噴霧量 250mL

表 3-8 有効塩素 100ppm の次亜塩素酸ナトリウム溶液による発生ガス (単位: ppm)

発生ガス	精製水 (pH 5.9)	水道水 (pH 7.5)
塩素	< 0.5 (10.4)	< 0.5 (9.8)
塩化水素	13 (10.4)	3 (9.9)

2 種類の希釈液を用いて 1% のガラス瓶内に 100mL 入れて発生ガスを測定, ( ) 内は pH 値

貯水槽の消毒作業にともなう労働災害等の被害事例や健康影響の調査報告は少ない。中央労働災害防止協会(2007)の安全衛生情報センターが提供している労働災害事例のデータベースにおいて、キーワード「塩素」で検索し、31 件の検索結果を得た。しかし、貯水槽清掃時の消毒剤を原因とする災害事例は報告されていなかった。その多くが次亜塩素酸塩と酸の混合によって発生した塩素ガスによるものであった。

本調査で得られた情報によると、労働省労働衛生課(1983)による災害発生事例報告が 1 件あった。この事例では、作業者がリン酸系洗剤と次亜塩素酸ナトリウム溶液を誤って混合し、これらの物質間の化学反応で発生した塩素ガスに被災していた。

木村(1985, 1986)は、1984 年と 1986 年の 2 回にわたり、貯水槽の消毒時に使用する消毒剤の使用濃度、清掃作業従事者の健康影響、保護具の着用状況等の実態を調査した。その結果、規定の有効塩素濃度の下限である 50ppm の濃度を使用している作業従事者が最も多かった。また、有効塩素濃度の増加に伴い、作業者の主訴・症状の件数が増加していた。主訴・症状としては、「目の痛み」、「鼻粘膜の刺激」、「煙草がまずい」といったものが多かった。

この場合、作業従事者の保護具の使用状況に関しては、作業時にメガネやマスクを使用していない従事者が非常に多く、手袋の未使用者も存在した。塩素ガスや塩化水素ガスの防護には、防毒マスクや酸素呼吸器などの呼吸用保護具や安全ゴーグルが必要である。しかし、マスクとしては、ガーゼマスクを着用している割合が最も高く、呼吸器系に対する十分な防護対策が行われていなかった。メガネに関しても、防じんメガネが使用されており、安全ゴーグルの使用割合は低かった。以上のことから、貯水槽の消毒作業に従事する作業者の有害ガスに対する防護対策は十分とはいえない状況であり、その結果として、目や鼻の刺激、口腔感覚に対する影響が生じて

いたものと推察される。

杉山ら(2000)の調査によると、貯水槽の清掃作業時に酸性洗剤を使用した受水槽では、次亜塩素酸ナトリウム溶液との反応により、槽内で 4ppm の塩化水素ガスが発生している。高濃度の塩化水素ガスの発生は、ガラス瓶に次亜塩素酸ナトリウム溶液を入れただけでも実験的には確認されている。

塩化水素ガスの許容濃度は、日本産業衛生学会の最大値で 5ppm、米国産業衛生専門家会議(ACHIH)の 15 分間曝露限界値(STEL)で 2ppm である。従って、酸性洗剤と次亜塩素酸ナトリウム溶液との接触を絶対に起こさない薬剤の管理が必須である。また、次亜塩素酸ナトリウム溶液を使用した際には、貯水槽内で塩化水素ガスが発生している可能性があることを踏まえ、防毒マスクや酸素呼吸器などの呼吸用保護具や安全ゴーグルの着用を徹底させる必要があると思われる。

1988 年 12 月に中央労働災害防止協会(1988)の専門委員会が「ビルメンテナンス業における労働災害防止のためのガイドライン」をまとめている。当時の傾向として、ビルメンテナンス業の清掃作業における労災件数が多数発生していた。貯水槽内部清掃作業の消毒に関するところでは、「槽内では十分な能力を有する換気ファンを使用すること」、「槽内の消毒作業で次亜塩素酸ナトリウム溶液を取り扱わせる場合は、ゴム手袋、呼吸用保護具等の保護具を使用させること」と明記されている。しかし一方で、高圧洗浄機を使用する場合は、「作業員には、合羽、保護帽、防じん眼鏡、防護面、ゴム長靴、綿手袋を着用させること」と明記されている。

貯水槽の清掃作業では、消毒は欠かせない重要な作業である。貯水槽清掃作業では、高圧洗浄機等を使用して次亜塩素酸ナトリウム溶液による消毒が行われる。そのため、ゴム手袋と綿手袋を使い分けることは難しく、作業員の混乱を招きかねない。従って、貯水槽清掃作業全体の工程を考慮した保護具の種類や使用方法に関する適切な指導要項の作成も必要と考えられる。

### 3. まとめ

- 1) 貯水槽の消毒作業における健康影響の事例を調査した。酸性洗剤と次亜塩素酸ナトリウム溶液を誤って混合することで塩化水素ガスに被災した事例があった。
- 2) 1984 年と 1986 年の調査では、貯水槽の消毒濃度として 50ppm が最も多かった。また、有効塩素濃度の増加に伴い、作業員の主訴・症状の件数が増加していた。作業従事者の保護具の使用状況に関しては、作業時にメガネやマスクを使用していない従事者が非常に多く、手袋の未使用者も存在した。マスクとしては、ガーゼマスクを着用している割合が最も高く、メガネに関しても、防じんメガネが使用されており、呼吸用保護具や安全ゴーグルの使用割合は低かった。
- 3) 貯水槽の清掃作業時に酸性洗剤を使用した受水槽では、次亜塩素酸ナトリウム溶液との反応により、槽内で 4ppm の塩化水素ガスが発生していた。高濃度の塩化水素ガスの発生は、ガラス瓶に次亜塩素酸ナトリウム溶液を入れただけでも実験的には確認されていた。
- 4) 以上の調査結果より、酸性洗剤と次亜塩素酸ナトリウム溶液との接触を絶対に起こさない薬剤の管理が必須である。また、消毒従事作業員の労働安全衛生の面からも、次亜塩素酸ナトリウム溶液を使用した際には、貯水槽内で塩化水素ガスが発生している可能性があるこ

とを踏まえ、防毒マスクや酸素呼吸器などの呼吸用保護具や安全ゴーグル等の保護具の着用を徹底させる必要があると思われる。

## 参考文献

- 木村晃久 (1985) 貯水槽の清掃に使用する消毒液の濃度に関する実態調査結果について, 第12回建築物環境衛生管理全国大会講演集, ビルの環境衛生管理 1985 特別号 No.9, 財団法人ビル管理教育センター, pp. 46-49
- 木村晃久 (1986) 高置水槽の生物系について, 第14回建築物環境衛生管理技術研究集会講演梗概集, 財団法人ビル管理教育センター, 昭和61年11月4日,5日, pp. 41-43
- 財団法人ビル管理教育センター (2000) 建築物の多様化に対応した新たなる維持管理手法の構築に関する研究, 平成10・11年度厚生科学研究補助金(生活安全総合研究事業), 総合報告書
- 杉山順一, 斉藤敬子, 高柳 保, 古畑勝則, 紀谷文樹 (2000) 第27回建築物環境衛生管理全国大会抄録集, 財団法人ビル管理教育センター, 平成12年1月20日,21日, pp. 38-39
- 中央労働災害防止協会 (1988) ビルメンテナンス業における労働災害防止のためのガイドライン
- 中央労働災害防止協会 (2007) 労働災害事例, 安全衛生情報センター, accessed 15 February 2008, available at: <http://www.jaish.gr.jp/jirei/jirei01.html>
- 貯水槽管理中央協議会 (1999) 新版 貯水槽清掃作業従事者研修用テキスト, 貯水槽清掃作業従事者の手引き, 貯水槽管理中央協議会
- 労働省労働衛生課 (1983) 塩素による災害発生事例, 職業性疾病事例 No. 13, 労働衛生, 24 (1), pp. 34-36
- International Programme on Chemical Safety (1982) Environmental Health Criteria 21, World Health Organization, Geneva
- International Programme on Chemical Safety (1993a) *International Chemical Safety Cards (ICSC)*, No. 0482, No. 1119
- International Programme on Chemical Safety (1993b) *International Chemical Safety Cards (ICSC)*, No. 0126
- International Programme on Chemical Safety (1993c) *International Chemical Safety Cards (ICSC)*, No. 0126
- International Programme on Chemical Safety (1998) *Poisons Information Monographs (PIMs)*, No. 495
- Japan Society for Occupational Health (2007) Recommendation of Occupational Exposure Limits, *Journal of Occupational Health*, 49, pp. 328-344

## IV. 貯水槽の環境保全に関する科学的知見

### 1. 貯水槽清掃における消毒副生成物の生成に関する情報収集

第Ⅲ章において取り上げられているように、貯水槽清掃の際に使用される次亜塩素酸ナトリウム溶液は、塩素ガスおよび塩化水素ガスを発生することにより、清掃作業員に対して直接的な健康影響を及ぼす可能性が指摘されている。一方、貯水槽内に残留した有機物が高濃度の次亜塩素酸ナトリウム溶液と反応することで、トリハロメタンやハロ酢酸等のヒトへの健康影響が疑われる消毒副生成物が発生し、清掃作業員に対して吸引による曝露を引き起こす可能性が想定される。

ここでは、水道の給配水過程において生じる消毒副生成物や貯水槽における消毒副生成物の調査事例について概観し、また、消毒副生成物による曝露を考慮した貯水槽清掃の作業手法について考察を行った。

#### 1. 1 水道の消毒副生成物に関する基本情報

##### (1) 水道水質基準における消毒副生成物

現行の水道水質基準（厚生労働省健康局水道課：平成16年4月1日改正）においては、50項目のうち、消毒副生成物として表4-1に示す11項目が挙げられている。代表的な消毒副生成物であるトリハロメタンは、メタンの3つの水素原子がハロゲンで置換されたものの総称であるが、ここでは塩素および臭素で置換された4物質（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及びブロモホルム）を指しており、また、総トリハロメタンとはこれら4物質の総称として用いられている。

トリハロメタン各項目は、いずれも浄水中から評価値（基準値）の10%を超える値で検出されており、改正以前より水質基準項目として位置づけられている。臭素酸、ハロ酢酸及びホルムアルデヒドは、浄水等から検出されていることから、改正水質基準において新たに基準項目に加えられた。

表4-1 水道水質基準における消毒副生成物（厚生労働省健康局水道課）

番号	化学物質名	分子式	基準値 [mg/L]
基09	塩化シアン（シアンとして）	CICN	0.01
基21	臭素酸	BrO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	0.01
基22	クロロホルム	CHCl <sub>3</sub>	0.06
基23	ジブロモクロロメタン	CHBr <sub>2</sub> Cl	0.1
基24	ブロモジクロロメタン	CHBrCl <sub>2</sub>	0.03
基25	ブロモホルム	CHBr <sub>3</sub>	0.09
基26	総トリハロメタン	-	0.1
基27	クロロ酢酸	CH <sub>2</sub> ClCOOH	0.02
基28	ジクロロ酢酸	CHCl <sub>2</sub> COOH	0.04
基29	トリクロロ酢酸	CCl <sub>3</sub> COOH	0.2
基30	ホルムアルデヒド	HCHO	0.08

## (2) 水道のトリハロメタン生成要因

水道の給配水過程においてトリハロメタンの生成に関わる要因について文献調査を行った。

トリハロメタンは、基本的には水道原水中に含まれる前駆物質であるフミン酸やフルボ酸等が浄水処理および給配水の過程において塩素と反応することで生成する。塩素添加量の増加によって、トリハロメタン生成量は増加するが、同時に、生成するトリハロメタンの割合についても変化が生じる。具体的にはクロロホルムの割合が増大し、ブromoホルムは減少することが明らかとなっている (Rebhun1988, Adin1991, Krasner1992, Lyn1993)。

水道原水等に含まれる溶存性有機炭素 (DOC)、全有機炭素 (TOC) および臭化物イオン濃度については、TOC および DOC の増大に伴い、トリハロメタン生成量は増加する (Krasner1992, Lyn1993)。また、臭化物イオン濃度と TOC の比率によって、生成するトリハロメタンの構成 (臭素化トリハロメタン) は変化する (Krasner,1992)。

また、トリハロメタンが生成する環境条件については、水温が上昇し、反応時間が長くなると生成量は増加することが知られている (Krasner1992, Lyn1993)。

### 1. 2 貯水槽における消毒副生成物の生成に関する文献情報

水道におけるトリハロメタン等消毒副生成物の生成については、浄水処理過程あるいは配水過程における研究や実態調査の事例が大半であり、貯水槽を対象とした事例は限られている状況にある。

貯水槽を対象とした消毒副生成物の研究について文献調査を行ったところ、近年の文献では以下の2件が該当した。しかしながら、前者は寒冷地域での長期間貯水による消毒副生成物の生成、後者は配水系統内の貯水槽 (貯水塔) を対象とした研究事例であり、いずれも日本国内の貯水槽とは環境条件などが大いに異なっている点に留意する必要がある。

#### ①長期貯水中の消毒副産物の形成 (Myerchin, 2006)

アラスカにおける研究事例である。当該地域の北部と西部の大部分では、水道原水として小河川や湖沼を使用しているが、冬期には完全に凍結するため、その期間は夏期において貯水槽に貯めた水を使用する。したがって、貯水槽内で長期間に渡り貯水することで、消毒副生成物が累積し、利用者の健康に影響する可能性がある。当研究ではアラスカの5地域から採取した試料を用いて、長期貯水中の消毒副生成物の形成について実験を行った。一連の試験の結果、溶存有機物の脱処理により、消毒副生成物の形成が抑制された。

#### ②配水系統内貯水槽における水混合特性の評価 (Mahmood, 2005)

水回転率が低い、あるいは混合特性の悪い貯水槽 (貯水塔) は、残留塩素の損失、消毒副生成物の増加、微生物の再増殖および硝化などの原因となり、配水系の水質を良好に維持する上での課題の一つになっている。貯水槽内部での混合特性を予測する手段として、計算流体力学の適用や現地での水温測定、残留塩素測定は有用である。当研究では、これらの手段を用いて、実際の貯水槽の混合特性を把握し、設計を改善した事例研究が記されている。

### 1. 3 貯水槽清掃作業における消毒副生成物による曝露の可能性

貯水槽清掃の消毒において、貯水槽内に残留した有機物が高濃度の次亜塩素酸ナトリウム溶液と反応することで、トリハロメタン等の消毒副生成物が発生し、清掃作業者に対して吸引による曝露を引き起こす可能性が想定される。しかしながら、貯水槽消毒の作業過程における気相中の消毒副生成物の状況に関してはこれまでに知見や調査事例がほとんどないため、今後、実態調査等の実施により、実際の生成状況について把握を行うことが課題である。

貯水槽の清掃および消毒作業においては、消毒剤自体から発生する有毒ガスに対する防護対策に加えて、消毒副生成物の生成抑制および作業者への曝露の低減という観点より、以下の作業手法をとることが有効であると考えられる。

- ・消毒前に貯水槽内の残存有機物の除去および排水を確実に実施
- ・作業者は安全ゴーグルおよびガスマスクを装着、作業後は速やかに退出
- ・換気ダクト等の使用による貯水槽内の強制換気

## 2. 貯水槽における衛生管理について

貯水槽においては、定期的な清掃や消毒により直接的に衛生状態を良好に保つことが必須であるのは勿論のこと、それと同時に、施設の外観及び水質に係る定期的な検査を通じ、適切な維持管理及び衛生管理が確保されることが必要である。ここでは、過去 10 年間における貯水槽に由来する健康被害事例、および、近年の貯水槽に関する衛生管理状況の調査結果を概観し、貯水槽における衛生管理の課題について考察した。

### 2. 1 貯水槽に由来する飲料水を介した健康被害事例

厚生労働省は、飲料水を原因とする健康被害の発生予防等の危機管理の適正を図ることを目的として、平成 9 年 3 月に「飲料水健康危機管理実施要領」を策定した。当実施要領では、水道事業の水道水だけでなく、水道法適用外の小規模水道や飲用井戸の水を原因とする国民の生命、健康を脅かす事態を対象として、都道府県や水道事業者等は、これら飲料水に係る健康危険情報を入手した場合、厚生労働省健康局水道課に連絡するよう通知されている。

当実施要領に基づいて報告される情報は、事故までには至らなかったが、事故に発展する可能性のある事象も含めて、毎年 100 件程度にのぼる。山田ら (2007) が「飲料水健康危機管理実施要領」の策定以降の 10 年間 (平成 9 年 4 月～平成 18 年 10 月) における報告を集計し、その原因や被害状況等について取りまとめたところによれば、10 年間で健康被害が生じたとされた事例は少なくとも 29 件、患者は約 2,300 人が発生していた。その大部分は、飲用井戸など水道法適用外の小規模水道で発生したものであり (18 件)、健康被害のほとんどは病原微生物による感染症であった。病原微生物が特定された事例として、病原大腸菌 (7 件)、カンピロバクター (4 件)、ノロウイルス (4 件) などが挙げられた。また、原因については水道施設の不適切管理がほとんどを占めており、その大半は、消毒装置の不調や故障、消毒剤の未注入といった、消毒の不備によるものであった。

一方、貯水槽水道の管理不備に由来する健康被害については、当該期間において 1 件のみであった。平成 11 年において熊本県内の病院において発生しており、管理されていない古い貯水槽 (飲用水と雑用水を隔壁で分離するもの) の隔壁が破損し、飲用水 (水道水) に雑用水 (井戸水) が混入して生じたものである。被害規模として、患者が 46 人発生し、症状として下痢および嘔吐が確認された。当該の貯水槽水道は、建築後 35 年が経過していること、清掃が 3 年間なされていなかったこと、また、地震の後に水道水の濁りが確認されたにも関わらず使用を続けたことが明らかになっており、貯水槽の衛生管理や給水末端での水質検査等が適切に行われていれば、防ぐことが可能であった事例と考えられる。

### 2. 2 貯水槽における衛生管理の状況および課題

前項において貯水槽に由来する健康被害の事例は限定的であったが、特にビル屋上等の屋外に設置されている貯水槽については、適切な衛生管理および維持管理が行われていない場合、外部からの汚染が生じる可能性がある。厚生労働省健康局水道課では、都道府県等の水道担当部局に対し、貯水槽水道及び飲用井戸等に係る衛生管理状況調査を年度ごとに実施している。調査内容は以下の通りである。

### ①簡易専用水道の衛生管理状況

水道法第34条の2で定められている簡易専用水道の管理の検査の受検状況，検査事項の不適合状況等

### ②小規模貯水槽水道の衛生管理状況

都道府県，保健所設置市及び特別区の条例・要綱等の制定状況，施設数並びに検査実施状況等

簡易専用水道は，貯水槽の有効容量が $10\text{m}^3$ を超えるものであって，水道法による規制を受ける。水道法第34条の2に基づいてその設置者が管理責任を負い，一年以内ごとに一回法定検査を受け，また一年以内ごとに一回掃除を行い，水槽の点検を行い，汚水などによって水が汚染されるのを防止するために必要な措置を講ずることとされている。

また，小規模貯水槽水道は，貯水槽の有効容量が $10\text{m}^3$ 以下のものであって，水道法上の受検義務等は課せられていないが，都道府県等において条例により水道法に準じた受検の義務づけ等の規制や，要綱，要領等により受検指導が実施されている。

平成17年度における調査結果は以下のようなものである。

#### (1) 簡易専用水道

簡易専用水道の検査対象施設数は，平成17年度において210,913であった。その内，水道法第34条の2に基づく検査の実施施設数は172,548であり，受検率は約81.8%となった。平成11年度の受検率が85.6%であったのに対して，近年の受検率は漸減傾向にあり，法定検査を受けない施設が少なくない状況にある。

さらに，上記の検査実施施設のうち，検査指摘率（1項目以上の検査項目につき不適合があった施設の割合）は35.5%にのぼった。その大部分には「書類の整備保存の状況（30.5%）」が含まれたが，施設の外觀検査に関する項目では1.6～20.0%が不適であり，また，水質検査項目として残留塩素濃度が適合しなかった施設が0.8%存在した。中でも，「特に衛生上問題があった」として設置者から行政庁への報告がなされた施設は738(0.5%)，行政立入検査数は10,860件にのぼった。表4-2に簡易専用水道の検査において「特に衛生上問題があった」ために報告された内容（平成16年度および17年度）を示す。貯水槽の管理不適切により外部からの汚染が生じる可能性があるのみならず，実際に，水質異常や汚水流入，また動物の死骸が存在する等の事例が報告された。

#### (2) 小規模貯水槽水道

小規模貯水槽水道については，都道府県等において条例や要綱等による受検指導等が実施されている。都道府県等より厚生労働書への報告のあった施設について，平成17年度の設置施設数は888,469であり，うち検査実施施設数は27,125，受検率はわずかに3.05%であった。検査項目の不適合の状況は，前項の簡易専用水道と同様であり，検査指摘率（1項目以上の検査項目につき不適合があった施設の割合）は36.9%，うち大部分には「書類の整備保存の状況（32.6%）」が含まれたが，施設の外觀検査に関する項目では0.3～19.8%が不適であり，また，水質検査項目として残留塩素濃度が適合しなかった施設が同様に0.8%存在した。



表4-2 簡易専用水道の検査において「特に衛生上問題があった」ために報告された内容

		平成16年	平成17年
報告施設数 <sup>※1</sup>		856	738
	報告率 <sup>※2</sup>	0.5%	0.5%
内 訳	汚水槽その他排水設備から水槽に汚水若しくは排水が流入し、又はそのおそれがある場合	5.1%	2.4%
	水槽内に動物等の死骸がある場合	4.7%	6.5%
	給水栓における水質の検査において、異常が認められる場合	20.4%	29.7%
	水槽の上部が清潔に保たれず、又はマンホール面が槽上面から衛生上有効に立ち上がってないため、汚水等が水槽に流入するおそれがある場合	4.6%	8.1%
	マンホール、通気管等が著しく破損し、又は汚水若しくは雨水が水槽に流入するおそれがある場合	41.8%	56.1%
	その他検査者が水の供給について特に衛生上問題があると認める場合	19.6%	16.4%

このように、貯水槽の衛生管理の現状として、利用者の健康被害に直結しかねないような不適切な管理が行われている施設が少なからず見受けられ、また、特に水道法適用外の小規模貯水槽水道においては、そもそもの受検率が極めて低い状況にある。

貯水槽は安全かつ良好な水質の水道水を利用者に供給する上で極めて重要な過程の一つであり、貯水槽の適切な衛生管理を推進する上で、管理主体である設置者（およびビル・マンション管理者）の意識向上、また、貯水槽清掃業者、検査業者および行政関連部局（水道部局および衛生部局）間のさらなる連携強化が求められるところである。

### 3. まとめ

- 1) 貯水槽を対象とした消毒副生成物の生成に関する近年の研究について調査を行ったところ、米国における 2 件が該当した。しかしながら、前者は寒冷地域での長期間貯水による消毒副生成物の生成、後者は配水系統内の貯水槽（貯水塔）を対象とした研究事例であり、いずれも日本国内の貯水槽とは環境条件などが大いに異なっていた。
- 2) 貯水槽消毒の作業過程における気相中の消毒副生成物の発生に関してはこれまでにほとんど知見がないため、今後の実態調査等により、実際の生成状況について把握を行うことが課題である。

貯水槽の清掃および消毒作業においては、消毒副生成物の生成抑制および作業員への曝露の低減という観点より、貯水槽内の残存有機物の除去および排水の確実な実施、作業員への安全ゴーグルやガスマスクの装着、及び、換気ダクト等の使用による貯水槽内の強制換気が有効であると考えられる。

- 3) 日本国内で飲料水を原因として健康被害が生じたとされた事例は、過去 10 年間で 29 件発生しており、患者数は約 2,300 人であった。その内、貯水槽水道の管理不備に由来する健康被害については、当該期間において 1 件のみであった。当該の貯水槽水道では長年にわたり不適切な管理が継続した状況であり、貯水槽の衛生管理や給水末端での水質検査等が適切に行われていれば、防ぐことが可能な事例であった。
- 4) 厚生労働省健康局水道課が毎年実施している貯水槽水道及び飲用井戸等に係る衛生管理状況調査によれば、貯水槽の衛生管理の現状として、利用者の健康被害に直結しかねないような不適切な管理の行われている施設が少なからず見受けられた。特に水道法適用外の小規模貯水槽水道においては、そもそもの受検率が極めて低い状況にあった。

貯水槽の適切な衛生管理を推進する上で、管理主体である設置者の意識向上や、貯水槽清掃業者、検査業者および行政関連部局間のさらなる連携強化が必要である。

参考文献・URL (平成 20 年 2 月現在)

厚生労働省健康局水道課(2003) 水質基準の見直しにおける検討概要

<http://www.mhlw.go.jp/topics/bukyoku/kenkou/suido/kijun/konkyo0303.html>

厚生労働省健康局水道課(2007)貯水槽水道及び飲用井戸等に係る衛生管理状況調査

<http://www.mhlw.go.jp/topics/bukyoku/kenkou/suido/suishitsu/04.html>

山田俊郎, 秋葉道宏 (2007) 最近 10 年間の水を介した健康被害事例, *保健医療科学*, **56** (1), 16-23.

A. Adin, J. Katzhendler, D. Alkaslassy, Ch. Rav-Acha (1991) Trihalomethane Formation in Chlorinated Drinking Water: A Kinetic Model, *Water Research*, **25** (7), 797-805.

Mahmood F., Pimblett J. G., Grace N. O., Grayman W. M. (2005) Evaluation of water mixing characteristics in distribution system storage tanks, *J. of American Water Works Assoc.*, **97** (3), 74-88.

Menahem Rebhun, Josepha Manka, Arie Zilberman (1988) Trihalomethane Formation in High-Bromide Lake Galilee Water, *Journal AWWA*, **80** (6), 84-89.

Myerchin G., White D. and Woolard C. (2006) Disinfection By-Product Formation during Long-Term Water Storage in Alaska, *J. Cold Reg. Eng.*, **20** (4), 168-180.

Stuart W. Krasner, Michael J., Scimmenti, Edward G. Means, James M. Symons, Louis Simms (1992) The Impact of Chlorine Dose, Residual Chlorine, Bromide, and Organic Carbon on Trihalomethane Speciation, *AWWA Water Quality Technology Conference Proceedings*, Part II, 1745-1759.

Troy L. Lyn, James S. Taylor (1993) Modeling Compliance of Chlorine Residual and Disinfection By-Products, *AWWA Water Quality Technology Conference Proceedings*, Part I, 513-523.

## 総括

建築物における貯水槽の衛生的管理に関して、清掃作業時に使用される塩素剤、とくに次亜塩素酸ナトリウム溶液（以下、消毒剤）とその効果、貯水槽で消毒を行う作業員への健康影響、及びその他の知見を検討し、以下のようにまとめた。

- 1) 1861年～1910年代にかけて、水や汚水の殺菌目的で次亜塩素酸塩の研究が進められた。水自体の殺菌には有効塩素濃度 0.1～1.5ppm で消毒可能であったが、水の中の有機物や汚濁物で塩素が消費される場合、2～3ppm の有効塩素濃度が必要であった。また、創傷の消毒の場合、血清存在下では、非存在下よりも数十倍から数百倍の濃度の次亜塩素酸ナトリウム溶液が必要であった。1935年には、すでにカリフォルニアの水道管が塩素濃度 50ppm の次亜塩素酸溶液で消毒されていた。

東京都水道局が1951年に定めた「上水道施設消毒要項」、1955年にアメリカ規格協会が定めた「American Standard National Plumbing Code: ASA A40.8-1955」においては、配管等の上水と接触する部分の表面は、有効塩素 50ppm あるいは 100ppm の塩素含有水で消毒することが規定されていた。

このように、給水施設の水と接触する固体表面の消毒には、表面に付着する有機物等を除去することも含めて、有効塩素 50～100ppm 程度の濃度の次亜塩素酸塩が使用され始めた。

- 2) 塩素を消費する有機物がほとんど存在しない水中に分散している微生物に対しては、有効塩素濃度 1ppm 程度で消毒効果が認められている。また、有機物が存在しない条件下では、10ppm 以下でも微生物を死滅させることができるが、有機物等の存在下では、有効塩素量を 50 倍、100 倍と変化させる必要がある。

貯水槽内の壁面等を消毒する場合、有機物等がその固体表面に残留していると、消費される塩素も多くなる。特に、固体表面の粗さが大きいときは、洗浄で有機物等の汚れを十分に除去することが難しい。従って、有効塩素濃度 50～100ppm は、有機物等で塩素の消費される固体表面を消毒する上で有効であり、他の妥当な有効塩素濃度を示した文献等は入手できなかった。

なお、次亜塩素酸ナトリウムは 1950 年に食品添加物に指定されている。水以外の食品や医療等の消毒にも、有効塩素 50～100ppm、もしくはそれ以上の濃度が用いられてきた。

- 3) 貯水槽への混入・汚染リスクに係わる病原微生物としては、主に経口・腸管感染症を引き起こすものがあげられ、それらは感染症法の二類から五類に分類される。細菌やウイルスなどの微生物間には、病原性や感染力の差異、消毒剤に対する感受性（有効性）の違いがある。

貯水槽の消毒作業において、汚染ルートによる病原微生物の特定は重要である。昨今、大規模な感染例がみられるノロウイルスのようなヒト-ヒト感染を起こすものや、腸管出血性大腸菌やサルモネラなど少量で感染・発症するような病原微生物については、第一に作業員の健康管理を充分に行う必要がある。

また、消毒の効果を明らかにする場合には、消毒剤の濃度・作用時間・作用比率についての知見が重要である。

- 4) 1980年代半ばのアンケート調査では、貯水槽の消毒作業は、多くの場合、次亜塩素酸ナトリウム 50ppm あるいは 100ppm で実施されていた。この調査によると、消毒作業者の目の痛みや鼻粘膜の刺激症状などの健康影響は、消毒剤の濃度が高くなるほど増加する傾向がみられた。また、消毒作業者の保護具の着用については、呼吸用保護具や安全ゴーグルなど、有害な塩素ガスや塩化水素ガスへの身体防護に必要な保護具の着用率が低く、消毒作業者の安全対策が十分実施されている状況ではなかった。

従って、消毒作業時にはこのような保護具の着用を徹底させる必要があると考えられる。

- 5) 消毒剤を使用する貯水槽消毒の作業過程においては、塩素系ガスが発生する可能性がある。また、貯水槽内における消毒副生成物については、貯水槽内の実測値がほとんどないが、消毒時の発生量は多くはないものと見込まれる。
- 6) 貯水槽水道の管理不備に由来する健康被害事例が過去 10 年間で 1 件報告されており、貯水槽の衛生管理や給水末端での水質検査等が適切に行われていれば、健康被害の防止が可能であった。

また、貯水槽水道及び飲用井戸等に係る健康被害や衛生管理状況においては、不適切な管理が行われている施設が少なからず見受けられ、特に水道法適用外の小規模貯水槽水道においては、受検率が極めて低い状況にあった。貯水槽の適切な衛生管理を推進するうえで、管理主体である設置者の意識向上や、貯水槽清掃業者、検査業者および行政関連部局間のさらなる連携強化が必要である。

- 7) 貯水槽の清掃及び消毒作業においては、塩素系ガスに対する防護、消毒副生成物の生成抑制及び作業者の暴露低減という観点より、貯水槽内の残存有機物の除去、ガスマスクの装着などの確実な実施、換気ダクト等の使用による貯水槽内の強制換気が必要である。

- 8) 以上を総合すると、入手した文献の範囲内では、次の結論を得た。

貯水槽の清掃時には、有効塩素 50~100ppm の濃度の消毒剤は、貯水槽内の微生物汚染を防止する上で有効である。また、有機物が存在しない条件下では 10ppm 以下でも微生物を死滅させることができるが、有機物等の存在下では、有効塩素量を 50 倍、100 倍と変化させる必要がある。

消毒剤の使用においては、条件によっては塩素系ガスなどによる作業員への健康影響の可能性は否定できない。ただし、貯水槽における消毒剤に由来するガス状物質やエアロゾル、副生成物等に関する知見が少ないことから、これに関する研究は今後の課題である。

いずれにしても、貯水槽の清掃および消毒に当たっては、作業員の安全のために塩素系ガス等に対する防護措置が必要である。

## <付録>

## 建築物衛生法ならびに関係法令（抜粋）

### 1. 建築物衛生法

#### 建築物における衛生的環境の確保に関する法律

（昭和45年4月14日法律第20号）

（最終改正 平成15年7月2日法律第102号）

#### 第1章 総則

##### （目的）

第1条 この法律は、多数の者が使用し、又は利用する建築物の維持管理に関し環境衛生上必要な事項等を定めることにより、その建築物における衛生的な環境の確保を図り、もつて公衆衛生の向上及び増進に資することを目的とする。

##### （定義）

第2条 この法律において「特定建築物」とは、興行場、百貨店、店舗、事務所、学校、共同住宅等の用に供される相当程度の規模を有する建築物（建築基準法（昭和25年法律第201号）第2条第1号に掲げる建築物をいう。以下同じ。）で、多数の者が使用し、又は利用し、かつ、その維持管理について環境衛生上特に配慮が必要なものとして政令で定めるものをいう。

2 前項の政令においては、建築物の用途、延べ面積等により特定建築物を定めるものとする。

##### （保健所の業務）

第3条 保健所は、この法律の施行に関し、次の業務を行なうものとする。

- 1 多数の者が使用し、又は利用する建築物の維持管理について、環境衛生上の正しい知識の普及を図ること。
- 2 多数の者が使用し、又は利用する建築物の維持管理について、環境衛生上の相談に応じ、及び環境衛生上必要な指導を行なうこと。

#### 第2章 特定建築物等の維持管理

##### （建築物環境衛生管理基準）

第4条 特定建築物の所有者、占有者その他の者で当該特定建築物の維持管理について権原を有するものは、政令で定める基準（以下「建築物環境衛生管理基準」という。）に従って当該特定建築物の維持管理をしなければならない。

2 建築物環境衛生管理基準は、空気環境の調整、給水及び排水の管理、清掃、ねずみ、昆虫等の防除その他環境衛生上良好な状態を維持するのに必要な措置について定めるものとする。

3 特定建築物以外の建築物で多数の者が使用し、又は利用するものの所有者、占有者その他の者で当該建築物の維持管理について権原を有するものは、建築物環境衛生管理基準に従って当該建築物の維持管理をするように努めなければならない。

##### （特定建築物についての届出）

第5条 特定建築物の所有者（所有者以外に当該特定建築物の全部の管理について権原を有する者があるときは、当該権原を有する者）（以下「特定建築物所有者等」という。）は、当該特定建築物が

使用されるに至ったときは、その日から1箇月以内に、厚生労働省令の定めるところにより、当該特定建築物の所在場所、用途、延べ面積及び構造設備の概要、建築物環境衛生管理技術者の氏名その他厚生労働省令で定める事項を都道府県知事（保健所を設置する市又は特別区にあっては、市長又は区長。以下この章並びに第13条第2項及び第3項において同じ。）に届け出なければならない。

- 2 前項の規定は、現に使用されている建築物が、第2条第1項の政令を改正する政令の施行に伴い、又は用途の変更、増築による延べ面積の増加等により、新たに特定建築物に該当することとなった場合について準用する。この場合において、前項中「当該特定建築物が使用されるに至ったとき」とあるのは、「建築物が特定建築物に該当することとなったとき」と読み替えるものとする。
- 3 特定建築物所有者等は、前2項の規定による届出事項に変更があつたとき、又は当該特定建築物が用途の変更等により特定建築物に該当しないこととなったときは、その日から1箇月以内に、その旨を都道府県知事に届け出なければならない。
- 4 都道府県知事は、特定建築物のうち政令で定めるものについて前3項の規定による届出を受けたときは、その旨を都道府県労働局長に通知するものとする。

（建築物環境衛生管理技術者の選任）

第6条 特定建築物所有者等は、当該特定建築物の維持管理が環境衛生上適正に行なわれるように監督をさせるため、厚生労働省令の定めるところにより、建築物環境衛生管理技術者免状を有する者のうちから建築物環境衛生管理技術者を選任しなければならない。

- 2 建築物環境衛生管理技術者は、当該特定建築物の維持管理が建築物環境衛生管理基準に従って行なわれるようにするため必要があると認めるときは、当該特定建築物の所有者、占有者その他の者で当該特定建築物の維持管理について権原を有するものに対し、意見を述べることができる。この場合においては、当該権原を有する者は、その意見を尊重しなければならない。

（帳簿書類の備付け）

第10条 特定建築物所有者等は、厚生労働省令の定めるところにより、当該特定建築物の維持管理に関し環境衛生上必要な事項を記載した帳簿書類を備えておかななければならない。

### 第3章 建築物における衛生的環境の確保に関する事業の登録

（登録）

第12条の2 次の各号に掲げる事業を営んでいる者は、当該各号に掲げる事業の区分に従い、その営業所ごとに、その所在地を管轄する都道府県知事の登録を受けることができる。

- 1 建築物における清掃を行う事業
- 2 建築物における空気環境の測定を行う事業
- 3 建築物の空気調和用ダクトの清掃を行う事業
- 4 建築物における飲料水の水質検査を行う事業
- 5 建築物の飲料水の貯水槽の清掃を行う事業
- 6 建築物の排水管の清掃を行う事業
- 7 建築物におけるねずみその他の人の健康を損なう事態を生じさせるおそれのある動物として厚生労働省令で定める動物の防除を行う事業

- 8 建築物における清掃、空気環境の調整及び測定、給水及び排水の管理並びに飲料水の水質検査であって、建築物における衛生的環境の総合的管理に必要な厚生労働省令で定める程度のものを行う事業
- 2 都道府県知事は、前項の登録の申請があつた場合において、その申請に係る営業所のその登録に係る事業を行うための機械器具その他の設備、その事業に従事する者の資格その他の事項が厚生労働省令で定める基準に適合すると認めるときは、登録をしなければならない。
- 3 前項の基準は、多数の者が使用し、又は利用する建築物について第1項各号に掲げる事業の業務を行うのに必要かつ十分なものでなければならない。
- 4 登録の有効期間は、6年とする。
- 5 前各項に規定するもののほか、登録の申請その他登録に関し必要な事項は、厚生労働省令で定める。

#### 第4章 登録業者等の団体の指定

(指定)

第12条の6 厚生労働大臣は、登録業者の業務の改善向上を図ることを目的とし、かつ、登録業者又は登録業者の団体を社員とする民法第34条の規定により設立された社団法人であつて、次項に規定する業務を適正に行うことができると認められるものを、第12条の2第1項各号に掲げる事業ごとに、その申出により、それぞれ、次項に規定する業務を全国的に行う者として指定することができる。

- 2 前項の指定を受けた法人（以下「指定団体」という。）は、次の各号に掲げる業務を行うものとする。
  - 1 登録業者の業務を適正に行うため必要な技術上の基準の設定
  - 2 登録業者の求めに応じて行う業務の指導
  - 3 登録業者の業務に従事する者に対するその業務に必要な知識及び技能についての研修
  - 4 登録業者の業務に従事する者の福利厚生に関する施設
- 3 指定団体は、その業務の一部を、厚生労働大臣の承認を受けて、他の者に委託することができる。

#### 第5章 雑則

(表示の制限)

第12条の10 何人も、第12条の2第1項各号に掲げる事業につき同項の登録を受けないで、当該事業に係る営業所につき第12条の3に規定する表示又はこれに類似する表示をしてはならない。



## 建築物における衛生的環境の確保に関する法律施行令

(昭和45年10月12日政令第304号)

(最終改正 平成15年12月19日政令第533号)

(特定建築物)

第1条 建築物における衛生的環境の確保に関する法律（以下「法」という。）第2条第1項の政令で定める建築物は、次の各号に掲げる用途に供される部分の延べ面積（建築基準法施行令（昭和25年政令第338号）第2条第1項第3号に規定する床面積の合計をいう。以下同じ。）が3,000平方メートル以上の建築物及び専ら学校教育法（昭和22年法律第26号）第1条に規定する学校の用途に供される建築物で延べ面積が8,000平方メートル以上のものとする。

- 1 興行場、百貨店、集会場、図書館、博物館、美術館又は遊技場
- 2 店舗又は事務所
- 3 学校教育法第1条に規定する学校以外の学校（研修所を含む。）
- 4 旅館

(建築物環境衛生管理基準)

第2条 法第4条第1項の政令で定める基準は、次のとおりとする。

- 1 空気環境の調整は、次に掲げるところによること。

イ 空気調和設備（空気を浄化し、その温度、湿度及び流量を調節して供給（排出を含む。以下この号において同じ。）をすることができる設備をいう。ニにおいて同じ。）を設けている場合は、厚生労働省令で定めるところにより、居室における次の表の各号の上欄に掲げる事項がおおむね当該各号の下欄に掲げる基準に適合するように空気を浄化し、その温度、湿度又は流量を調節して供給をすること。

1 浮遊粉じんの量	空気1立方メートルにつき0.15ミリグラム以下
2 一酸化炭素の含有率	100万分の10（厚生労働省令で定める特別の事情がある建築物にあつては、厚生労働省令で定める数値）以下
3 二酸化炭素の含有率	100万分の1,000以下
4 温度	1 17度以上28度以下 2 居室における温度を外気の温度により低くする場合は、その差を著しくしないこと。
5 相対湿度	40パーセント以上70パーセント以下
6 気流	0.5メートル毎秒以下
7 ホルムアルデヒドの量	空気1立方メートルにつき0.1ミリグラム以下

ロ 機械換気設備（空気を浄化し、その流量を調節して供給をすることができる設備をいう。）を設けている場合は、厚生労働省令で定めるところにより、居室におけるイの表の第1号から第3号まで、第6号及び第7号の上欄に掲げる事項がおおむね当該各号の下欄に掲げる基準に適合するように空気を浄化し、その流量を調節して供給をすること。

ハ イの表の各号の下欄に掲げる基準を適用する場合における当該各号の上欄に掲げる事項につ

いての測定の方法は、厚生労働省令で定めるところによること。

ニ 空気調和設備を設けている場合は、厚生労働省令で定めるところにより、病原体によって居室の内部の空気が汚染されることを防止するための措置を講ずること。

2 給水及び排水の管理は、次に掲げるところによること。

イ 給水に関する設備（水道法（昭和32年法律第177号）第3条第9項に規定する給水装置を除く。ロにおいて同じ。）を設けて人の飲用その他の厚生労働省令で定める目的のために水を供給する場合は、厚生労働省令で定めるところにより、同法第4条の規定による水質基準に適合する水を供給すること。

ロ 給水に関する設備を設けてイに規定する目的以外の目的のために水を供給する場合は、厚生労働省令で定めるところにより、人の健康に係る被害が生ずることを防止するための措置を講ずること。

ハ 排水に関する設備の正常な機能が阻害されることにより汚水の漏出等が生じないように、当該設備の補修及び掃除を行うこと。

3 清掃及びねずみその他の厚生労働省令で定める動物（ロにおいて「ねずみ等」という。）の防除は、次に掲げるところによること。

イ 厚生労働省令で定めるところにより、掃除を行い、廃棄物を処理すること。

ロ 厚生労働省令で定めるところにより、ねずみ等の発生及び侵入の防止並びに駆除を行うこと。

（法第5条第4項の政令で定める特定建築物）

第2条の2 法第5条第4項の政令で定める特定建築物は、もっぱら事務所の用途に供される特定建築物（国又は地方公共団体が公用に供するものを除く。）とする。

## 建築物における衛生的環境の確保に関する法律施行規則(抄)

(昭和46年1月21日厚生省令第2号)

(最終改正 平成16年3月19日厚生労働省令第31号)

### 第1章 特定建築物の維持管理

(特定建築物についての届出)

第1条 建築物における衛生的環境の確保に関する法律(昭和45年法律第20号。以下「法」という。)第5条第1項(同条第2項において準用する場合を含む。)の規定による届出は、次の各号に掲げる事項を記載した届書を当該特定建築物(法第2条第1項に規定する特定建築物をいう。以下同じ。)の所在場所を管轄する都道府県知事(保健所を設置する市又は特別区にあっては、市長又は区長。以下この章において同じ。)に提出して行うものとする。

- 1 特定建築物の名称
  - 2 特定建築物の所在場所
  - 3 特定建築物の用途
  - 4 建築物における衛生的環境の確保に関する法律施行令(昭和45年政令第304号。以下「令」という。)第1条各号に掲げる用途に供される部分の延べ面積(建築基準法施行令(昭和25年政令第338号)第2条第1項第3号に規定する床面積の合計をいう。以下同じ。)
  - 5 特定建築物の構造設備の概要
  - 6 特定建築物の所有者(所有者以外に当該特定建築物の全部の管理について権原を有する者があるときは、当該権原を有する者)(以下「特定建築物所有者等」という。)の氏名及び住所(法人にあっては、その名称、主たる事務所の所在地及び代表者の氏名)
  - 7 建築物環境衛生管理技術者の氏名、住所及び免状番号並びにその者が他の特定建築物の建築物環境衛生管理技術者である場合にあっては、当該特定建築物の名称及び所在場所
  - 8 特定建築物が使用されるに至った年月日
- 2 法第5条第2項において準用する同条第1項の規定による届出については、前項第8号中「特定建築物が使用される」とあるのは、「特定建築物に該当する」と読み替えるものとする。
- 3 法第5条第3項の規定による届出は、前2項の規定による届出事項に変更があった旨又は当該特定建築物が特定建築物に該当しないこととなった旨を記載した届書を当該特定建築物の所在場所を管轄する都道府県知事に提出して行うものとする。

(令第2条第2号イの厚生労働省令で定める目的)

第3条の19 令第2条第2号イの厚生労働省令で定める目的は、人の飲用、炊事用、浴用その他の生活の用(旅館業法(昭和23年法律第百38号)第3条第1項の規定による許可を受けた者が経営する施設(第4条の2において「旅館」という。)における浴用を除く。)に供することとする。

(飲料水に関する衛生上必要な措置等)

第4条 令第2条第2号イに規定する水の供給は、次の各号の定めるところによる。

- 1 給水栓における水に含まれる遊離残留塩素の含有率を百万分の0.1(結合残留塩素の場合は、百万分の0.4)以上に保持するようにすること。ただし、供給する水が病原生物に著しく汚染されるおそれがある場合又は病原生物に汚染されたことを疑わせるような生物若しくは物質を多

量に含むおそれがある場合の給水栓における水に含まれる遊離残留塩素の含有率は、百万分の0.2（結合残留塩素の場合は、100万分の1.5）以上とすること。

2 貯水槽の点検等有害物、汚水等によって水が汚染されるのを防止するため必要な措置

3 水道法第3条第2項に規定する水道事業の用に供する水道又は同条第6項に規定する専用水道から供給を受ける水のみを水源として前条に規定する目的のための水（以下「飲料水」という。）を供給する場合は、当該飲料水の水質検査を次に掲げるところにより行うこと。

イ 水質基準に関する省令（平成15年厚生労働省令第101号。以下「水質基準省令」という。）の表中1の項、2の項、6の項、10の項、31の項、33の項、34の項、37の項、39の項及び45の項から50の項までの項の上欄に掲げる事項について、6月以内ごとに1回、定期的に、行うこと。

ロ 水質基準省令の表中9の項、21の項から30の項までの上欄に掲げる事項について、毎年、測定期間中に1回、行うこと。

4 地下水その他の前号に掲げる水以外の水を水源の全部又は一部として飲料水を供給する場合は、当該飲料水の水質検査を次に掲げるところにより行うこと。

イ 給水を開始する前に、水質基準省令の表の上欄に掲げるすべての事項について行うこと。

ロ 水質基準省令の表中1の項、2の項、6の項、10の項、31の項、33の項、34の項、37の項、39の項及び45の項から50の項までの項の上欄に掲げる事項について、6月以内ごとに1回、定期的に、行うこと。

ハ 水質基準省令の表中9の項、21の項から30の項までの項の上欄に掲げる事項について、毎年、測定期間中に1回、行うこと。

ニ 水質基準省令の表中13の項、15の項から20の項までの項及び44の項の上欄に掲げる事項について、3年以内ごとに1回、定期的に、行うこと。

5 給水栓における水の色、濁り、臭い、味その他の状態により供給する水に異常を認めるときは、水質基準省令の表の上欄に掲げる事項のうち必要なものについて検査を行うこと。

6 第4号に掲げる場合においては、特定建築物の周辺の井戸等における水質の変化その他の事情から判断して、当該飲料水について水質基準省令の表の上欄に掲げる事項が同表の中欄に掲げる基準に適合しないおそれがあるときは、同表の上欄に掲げる事項のうち必要なものについて検査を行うこと。

7 遊離残留塩素の検査及び貯水槽の清掃を、それぞれ7日以内、1年以内ごとに1回、定期的に、行うこと。

8 供給する水が人の健康を害するおそれがあることを知つたときは、直ちに給水を停止し、かつ、その水を使用することが危険である旨を関係者に周知させること。

2 令第2条第2号イの規定により給水に関する設備を設けて飲料水を供給する場合は、同号イに定める基準に適合する水を供給するため、厚生労働大臣が別に定める技術上の基準に従い、これらの設備の維持管理に努めなければならない。

（雑用水に関する衛生上必要な措置等）

第4条の2 令第2条第2号ロに規定する措置は、次の各号に掲げるものとする。ただし、旅館における浴用に供する水を供給する場合又は第3条の4に規定する目的以外の目的のための水（旅館に