



Title	水道水質に関する最近の動向
Author(s)	足立, 伸一
Citation	makoto. 2015, 171, p. 2-7
Version Type	VoR
URL	<a href="https://doi.org/10.18910/85660">https://doi.org/10.18910/85660</a>
rights	
Note	

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

# 水道水質に関する最近の動向

大阪府立公衆衛生研究所

生活環境課長 足立伸一

水道水質基準等については、平成15年5月30日付け厚生労働省令第101号により大幅な改正が行われました。それに伴い厚生科学審議会答申において、常に最新の科学的知見に照らして改正していくべきとの考えから、必要な知見の収集等が行われ、毎年、何らかの逐次改正が実施されています。

今回、昨今改正された点を中心として、水道水質に関する最近の動向や知見についてお話しします。

## 1. 「浄水処理対応困難物質」等について

平成24年5月に利根川水系において、群馬県の産業廃棄物処理会社から河川に排出されたヘキサメチレンテトラミン（以下HMT）が原因となり、浄水処理過程で水道水質基準項目であるホルムアルデヒドが生成され（図1）、基準値（0.08mg/L以下）を超過するという事故が発生しました。それに伴い、いくつかの水道事業者では大規模な断水を行わざるを得ない事態となり、大きな社会問題となりました。HMTは事故当時、PRTR制度において第一種指定化学物質に指定されていましたが、水道法における水質基準、水質汚濁に係る環境基準、水質汚濁防止法に基づく有害物質や指定物質のいずれにも該当しない物質でした。そのため、当該汚染事故の発生に

伴い、水質汚濁防止法施行令の改正（平成24年10月1日施行）により、事故時の措置の対象となる指定物質に追加されました。

また、厚生労働省としてもこのような事故の再発を防止する目的で、今年3月6日付けの健康局水道課長通知として、HMTを含めた14物質を「浄水処理対応困難物質」と位置付け、水道事業者等に以下の周知を行いました。

### 1-1 「浄水処理対応困難物質」の位置付けと要件

対象となる当該物質は、万一の水質事故時を除き、通常の水道水源から検出されることは稀であり、一律に水質基準、水質管理目標設定項目として水道事業者等に水質検査を義務付けるのには馴染まない。また、要検討項目とも性質が異なることから、これらとは別に位置付ける必要があるとし、新たに「浄水処理対応困難物質（14物質）」（表1、図2）というカテゴリーを設定する。

それらの物質の要件としては、浄水処理において水道水質基準等で健康の保護に関する項目の生成が懸念され、通常の水質汚濁により除去が困難な物質とする。また、新たな知見が得られた場合には随時見直しを行う。

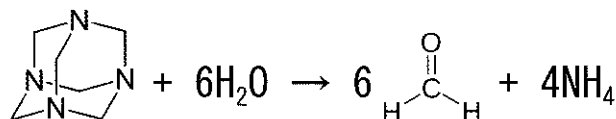


図1 ヘキサメチレンテトラミン(HMT)からホルムアルデヒドが生成される反応式

表1 浄水処理対応困難物質

番号	物質	生成する水質基準等物質	備考(※)
1	ヘキサメチレンテトラミン (HMT)	ホルムアルデヒド (塩素処理により生成)	水濁法指定物質 P R T R 第1種
2	1,1-ジメチルヒドラジン (DMH)		
3	N,N-ジメチルアニリン (DMAN)		
4	トリメチルアミン (TMA)		
5	テトラメチルエチレンジアミン (TMED)		
6	N,N-ジメチルエチルアミン (DMEA)		
7	ジメチルアミノエタノール (DMAE)		
8	アセトンジカルボン酸	クロロホルム (塩素処理により生成)	
9	1,3-ジハイドロキシルベンゼン (レゾルシノール)		
10	1,3,5-トリヒドロキシベンゼン		
11	アセチルアセトン		
12	2'-アミノアセトフェノン		
13	3'-アミノアセトフェノン		
14	臭化物 (臭化カリウム等)	臭素酸 (オゾン処理により生成)、ジプロモクロロメタン、プロモジクロロメタン、プロモホルム (塩素処理により生成)	

※P R T R 第1種指定化学物質以外の物質については、今後、厚生労働省が関係省庁と連携し、情報収集に努める

## 1-2 「浄水処理対応困難物質」の取り扱い

### 1) 「浄水処理対応困難物質」に係る排出側での管理促進

水道事業者等は、他の水道事業者や関係行政部局等との連携をとり、水源における当該物質を流出させる可能性のある事業場を把握する。当該物質が通常の浄水処理では対応が困難である旨の情報を提供する。排出側で流出の未然防止を徹底するとともに、万一水道水源に流入した場合には、原因者から水道事業者等に速やかに連絡する体制の構築に努める。

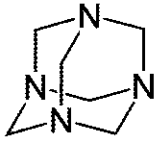
### 2) 水質事故把握のための体制整備

水源を共有する水道事業者等、関係行政部

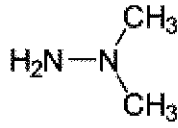
局、研究機関との連絡体制を強化し、実施可能な措置・役割を明確化し、事故発生時の状況の正確かつ迅速な把握ができる体制の整備に努める。なお、「浄水処理対応困難物質」は、その副生成物である基準物質等を検査することにより検知できることから、新たに定期的な水質検査の対象に加える必要はない。

### 3) 影響緩和措置による対応能力の強化

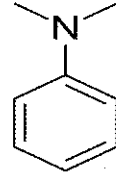
万一の事故に備え、十分な配水池容量、備蓄水等の施設内調整容量の確保、水源の複数化や予備水源の確保等を行うとともに、事故時の早期復旧のために水道施設の排水機能を整備する。



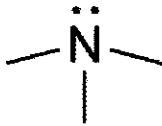
1. ヘキサメチレンテトラミン (HMT)  
CAS 番号 : 100-97-0



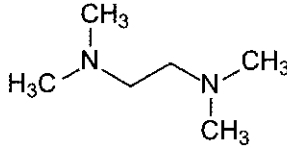
2. 1,1-ジメチルヒドラジン (DMH)  
CAS 番号 : 57-14-7



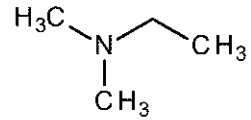
3. *N,N*-ジメチルアニリン (DMAN)  
CAS 番号 : 121-69-7



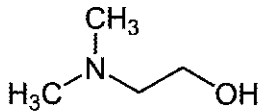
4. トリメチルアミン (TMA)  
CAS 番号 : 75-50-3



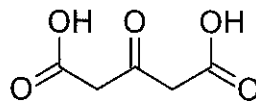
5. テトラメチルエチレンジアミン (TMED)  
CAS 番号 : 110-18-9



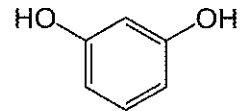
6. *N,N*-ジメチルエチルアミン (DMEA)  
CAS 番号 : 121-69-7



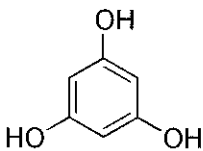
7. ジメチルアミノエタノール (DMAE)  
CAS 番号 : 108-01-0



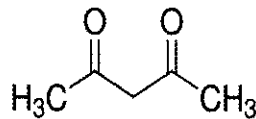
8. アセトンジカルボン酸  
CAS 番号 : 542-05-2



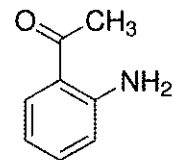
9. 1,3-ジハイドロキシルベンゼン  
(レゾルシノール)  
CAS 番号 : 108-46-3



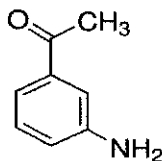
10. 1,3,5-トリヒドロキシベンゼン  
CAS 番号 : 108-73-6



11. アセチルアセトン  
CAS 番号 : 123-54-6



12. 2'-アミノアセトフェノン  
CAS 番号 : 551-93-9



13. 3'-アミノアセトフェノン  
CAS 番号 : 99-03-6

図2 浄水処理対応困難物質の構造式

### 1-3 「過去に水質事故の原因となった物質等」について

今回、上記以外に「過去に水質事故の原因となった物質等（21物質）」（表2）として、水道水源における水質事故への注意が必要であり、前述の1-2に準じた対応に努める。

## 2. 農薬類について

農薬類は水道水質基準等において、水質基準を補完する水質管理目標設定項目に「総農薬方式」により位置付けられています。現在、その中には平成25年4月1日に行われました大幅な分類の見直しにより、新たに30種類以上の農薬類が掲載され、新旧の入れ替えを含めて120項目が設定されています。厚生労働

省では、水道事業者が利用している水源において、その流域で使用されている農薬類が把握されている場合においては、それらの農薬類について分析を実施すれば良いとしています。

現在、大阪府内の水道水源として約9割を琵琶湖・淀川水系（猪名川水系は除く）に頼っており、給水されている割合は各々異なるものの、府内の全ての水道事業者で利用されています。なお、それらの流域面積は2府3県にまたがり広大であるため、事前に全流域で使用されている農薬類の使用量・実態を全て把握することは不可能なものと考えられます。しかし、各々の農薬類が項目に掲載された理由として、全国におけるその使用量も考

表2 過去に水質事故の原因となった物質等

物質等	水質事故の内容	備考
スチレン	要検討項目の目標値超過	PRTR第1種
有機すず化合物		PRTR第1種
過塩素酸		
パーフルオロオクタンスルホン酸（PFOS）	発泡	PRTR第1種
ポリプロピレングリコール		
パーフルオロオクタン酸（PFOA）	毒性の懸念	
ヒドロキシルアミン		
シクロヘキシルアミン	塩素と反応し異臭	PRTR第1種
3,5-ジメチルピラゾール		
ナフタレン	異臭	PRTR第1種
香料（フェニルメチルエーテル、イソ吉草酸メチル等）		
アクリル酸2-エチルヘキシル	異臭、油膜の形成	
硫酸ピッチ（硫酸、タール、油分）		
油類		
ポリアクリル酸ブチル	表面膜の形成	
スルファミン酸	塩素消費量増加	
チオ硫酸ナトリウム		
アンモニア類（重炭酸アンモニウム等）		
水酸化ナトリウム	pH異常	
セメント灰汁		
蛍光塗料、染料色度超過	色度超過	

慮されていることから、大阪府内の水道事業体では規定された農薬類について、できるだけ多くの残留状況を把握したいとの意向を示しています。

そのなか、上記の新しく収載された農薬類の中の10物質については、通知後、昨今まで標準検査法が示されていませんでした。そのため、それらの農薬類の分析を行うに際し、用いる分析方法について、検査を実施する機関自らがガイドラインに基づいた妥当性評価を行うことにより、その方法が適正か否か実証することが求められていました。このことから、ほとんどの水道事業体においては水質検査計画策定において、項目に収載された全ての農薬類を検査実施案に入れることができない状況にありました。

今回、今年3月25日付けでジチアノン（水中で速やかに消失するため測定することは不可能とされている）以外の9種類の農薬について標準検査法が通知され、当所でも項目に収載された農薬類の分析が、ジチアノンを除き早急に全て実施できるよう検討を行っているところです。これに伴い今後、各水道事業体においては、更に拡充した水質検査計画の策定が可能になるものと考えられます。

### 3. 亜硝酸態窒素について

水質基準に関する省令等の一部を改正する省令（平成26年2月28日付け）により、同年4月1日から亜硝酸態窒素が水質管理目標設定項目から基準項目となり、基準値が発がん性の観点から0.04mg/L以下と低い濃度に設定されました。しかし、基準項目においては従前から、幼児がメトヘモグロビン血症になるのを防止する観点から、亜硝酸態窒素及び硝酸態窒素の合計量として基準値（10mg/L以下）が定められていました。そのため、亜硝酸態窒素が水道水質基準において2項目で規定されることとなり、過去の分析結果の取り扱い方も含めて、水道事業体や分析機関等において戸惑いをもたらしました。

水道水中の亜硝酸態窒素については、分析

方法等に関する問題点が指摘される一方、最近行われた実験においても、残留塩素が存在する状況下では、速やかに消失するという結果が報告されています。このことから、亜硝酸態窒素への対応としては、分析方法に係る問題点は別として、水道法第22条「衛生上の措置」に基づく水道法施行規則第17条「衛生上必要な措置」であげられている残留塩素の保持（遊離で0.1mg/L、結合で0.4mg/L以上）の規定を遵守することにより、安全確保、危機管理上の問題は発生しないものと考えられます。

### 4. 従属栄養細菌について

従属栄養細菌は微生物に関連する項目として、水質基準で定められた一般細菌（100CFU/ml以下、CFU:Colony Forming Unit（コロニー形成単位））、大腸菌（検出しないこと）の他に、平成20年4月から水質管理目標設定項目に2,000CFU/ml以下（暫定目標値）と設定されました。

従属栄養細菌の培養条件は、一般細菌と比較して有機栄養物が低濃度の培地を用い、低温（20±1℃）であることから、通常の水環境により近いものとなっています。また、従属栄養細菌は水道原水中において、一般細菌よりも著しく多く存在しており、浄水処理・消毒過程での細菌除去性等を評価するのに適しています。さらに、耐塩素性を有するものが多く、給水システム内における塩素の消失や滞留に伴って増加するため、給水が清浄な状態に保たれているか否かを確認する際にも有用です。しかし、基準項目ではなく、長時間（7日間）培養を行う必要があるため、通常の検査においては、水道事業体以外でほとんど実施されていないのが現状です。

このような状況のなか、（公財）日本建築衛生管理教育センターでは平成25年5～9月に、受水槽の有効容量が10ml以上である簡易専用水道が設置された108施設を対象として、従属栄養細菌による汚染状況について調査を行いました。調査の結果（表3）、一般細菌

表3 簡易専用水道における従属栄養細菌調査結果

採取箇所	検体数	一般細菌 (個/ml)	従属栄養細菌			
			検出施設数 (検出率)	目標値超過 施設数	最高値	中央値
					(個/ml)	
受水槽	108	0	88 (81.5%)	1	2,050	3
高置水層	43		39 (90.7%)	0	267	8
末端給水栓	107		104 (97.2%)	2	2,600	30

日本建築衛生管理教育センターによる調査

については全ての施設で検出されませんでした。従属栄養細菌は各採水箇所から高い頻度で検出されており、3箇所から目標値を越える細菌が検出されました。検出状況との関連性について、給水方式、配水施設の老朽化、水道の管理状況との間では認められず、施設内における水の滞留時間との間に最も高く認められるとする結果が示されました。

また、検出された細菌の種類は *Sphingomonas* 属、*Methylobacterium* 属が主であり、*Pseudomonas* 属、*Acinetobacter* 属等も含まれていました。これらの細菌は病原性は低いものの、日和見

感染症の原因菌とされています。日和見感染症は通常の健康な人には発症しませんが、乳幼児、高齢者、ガン患者のような免疫力の低下した人に発症する感染症です。

今後、更なる高齢化社会を迎えるにあたり、特に貯水槽（受水・高置水槽等）を有する水道のように、水の滞留状況が把握し難い施設においては、水質基準に定められた一般細菌、大腸菌のみならず従属栄養細菌も定期的に検査し、微生物の増殖抑制を念頭に置いた適正な給水システムの管理、構築が望まれます。

