

表3 分析対象とした危機管理実施要領等

都道府県等	名 称
厚生労働省	飲料水健康危機管理実施要領 ⁶⁾
岩手県	岩手県健康危機管理実施要領 ⁷⁾
秋田県	秋田県健康危機管理飲料水マニュアル ⁸⁾
大阪府	大阪府飲料水健康危機管理実施要領 ⁹⁾
滋賀県	滋賀県水道水健康危機管理実施要綱 ¹⁰⁾
愛媛県	愛媛県飲料水健康危機管理対応要領 ¹¹⁾

ア. 要領等の対象となる飲料水の定義と種類

表3のそれぞれの要領等においては、対象とされる水の種類について整理したものを表4に示した。5府県のそれぞれの要領等では、水道法で規制されていない飲料水供給施設の水も対象としていることがわかる。また、表4に基づいて飲料水を分類したものを表5に示した。厚生労働省においては、給水人口100人以下の水道により供給される水を「小規模水道水」、個人が井戸等から汲み上げて飲用する水を「井戸水等」と分類している。条例を設け、水道法の対象とならない給水人口100人以下の施設に対しても、ある一定規模以上のものを規制している岩手県、秋田県、大阪府、愛媛県では、条例対象施設について、岩手県及び大阪府は水道法の対象となる施設から供給される水道水と同じ分類とし、秋田県及び愛媛県は「小規模水道水」という名称としている。滋賀県は、水道法の規制が適用されない飲料水供給施設設置者に対して、責任の主体を水道法の規制が適用される水道事業者と同じカテゴリーとしている。用語の定義が全国的に統一されていないため、要領等においては、明確な定義が必要であるといえる。

表 4 飲料水の健康危機管理に関する要領等における飲料水の定義

網掛け：未規制小規模施設

		飲料水の定義
厚生労働省	水道水	水道法に基づく種々の規制が適用される水道事業者，水道用水供給事業者および専用水道設置者並びに簡易専用水道設置者により供給される水道水
	小規模水道水	規模が小さいことなどから水道法による規制が適用されない上記以外の水道により供給される水
	井戸水等	個人が井戸等から汲み上げて飲用する水
岩手県	水道水	水道法に基づく種々の規制が適用される水道事業者，水道用水供給事業者，専用水道設置者及び簡易専用水道設置者並びに学校事業所等水道条例（1日の利用者が100人超）の規制が適用される水道設置者により供給される水
	小規模水道水	給水人口100人以下の水道（簡易専用水道に該当しない小規模受水槽による水道を含む。）により供給される水
	井戸水等	個人が井戸等から汲み上げて飲用する水
秋田県	水道水	水道法に基づく施設から供給される水道水
	小規模水道水（条例水道）	秋田県小規模水道条例に基づく施設（給水人口30人以上100人以下）から供給される水道水
	飲用井戸水	秋田県飲用井戸等衛生対策要領に規定する井戸等（一般飲用井戸等，業務用井戸等）から汲み上げて飲用に供する飲用井戸水
	小規模貯水槽水道水	秋田県飲用井戸等衛生対策要領に規定する小規模貯水槽水道設置者により供給される水
大阪府	水道法及び大阪府特設水道条例に基づく水道（50人以上又は1日最大給水量7.5m ³ 以上）により供給される水道水	
	水道事業から供給される水のみを水源とする水道のうち，水道法に該当しない小規模貯水槽水道により供給される水道水	
	個人等が井戸等から汲み上げて飲用する水	
滋賀県	水道事業者（水道法の規制が適用される水道事業を営業者，水道用水供給事業を営業者，専用水道設置者及び簡易専用水道設置者，水道法の規制が適用されない飲料水供給施設設置者）が供給する水。 なお，飲用井戸等の水は含まれない。	
愛媛県	水道水	水道事業者及び水道用水供給事業者により供給される水道水
	小規模水道水（条例水道含む）	専用水道設置者及び簡易専用水道設置者並びに条例水道（給水人口50人以上100人以下）設置者により供給される水道水
	井戸水等	小規模受水槽及び飲用井戸等から供給される水
	規制外水道水	上記「小規模水道水」，「井戸水等」より施設規模が小さいことなどから法令等の規制を受けない水

表5 要領等における飲料水の分類

規制根拠	厚生労働省	岩手県	秋田県	大阪府	滋賀県	愛媛県
水道法	水道水	水道水	水道水	水道水	水道水	水道水
条例	—		小規模水道水		—	小規模水道水
未規制小規模水道	小規模水道水	小規模水道水	飲用井戸水	井戸水等	水道水(飲料水供給施設)	規制外水道水
	井戸水等	井戸水等				井戸水等

イ. 要領等の内容分析

5 府県の要領等について、本文の見出しを分類整理したものを表6に示した。いずれも厚生労働省の飲料水健康危機管理実施要領を参考に作成したと考えられ、目的や定義を示した上で、情報収集、対策決定、住民への情報提供等についての内容が網羅されている。

表6 要領等の内容

	厚生労働省	岩手県	秋田県	大阪府	滋賀県	愛媛県
総則	総則	目的	目的	目的	趣旨	総則
			飲料水の定義		定義	
		定義	措置等の対象	対象となる飲料水	水質汚染事故の想定	
情報収集	情報の収集	情報収集及び連絡	情報の収集	情報の収集と連絡	早期発見・検知	情報の収集
		調査体制			情報の収集・伝達	
対策決定	対策の決定	対策	対策の決定	対策の実施	状況判断・緊急措置	○被害拡大防止活動 ○再発防止
					対策・改善等	
情報提供	健康危険情報の提供	県民等への情報提供	健康危機情報の提供		広報	
その他	研究班及び審議会での検討	その他	その他	その他	組織体制、訓練	—
	その他				その他	

未規制小規模施設において水質事故等があった場合の具体的な対応について、表6の「対策決定」項目に記載されている事項を抽出し、整理したものを表7に示した。

表7において、特に「実施主体」に着目すると、飲料水の健康危機管理における対策の意志決定において、都道府県（主に保健所）が担う役割が大きいことがわかる。

未規制小規模施設への対応では、都道府県において法的根拠がない点に注意を払わなくてはならないケースが多い。即ち、改善命令や給水停止命令の権限がないために、広報による周知や助言にとどまらざるをえない場合がある。

表7 各要領等における対策の内容

網掛け：給水または飲用の停止に関する事項

	対策内容	実施主体
厚生労働省	<ul style="list-style-type: none"> ○都道府県に対する確認 <ul style="list-style-type: none"> ・当該飲料水の利用者に対して飲用の停止や使用上の注意などにつき必要な広報が徹底されていること ・当該者が生活上最小限必要とする代替飲料水を確保できる手段があること ○都道府県に対する必要な技術的助言 ○水道水の緊急応援又は応急給水の実施の調整 ○技術者等の専門家の現地への派遣の斡旋 ○水質異常が生じた地点をその区域に含む地方自治体が経営する水道事業に対する給水接続の要請 	水道課
岩手県	<ul style="list-style-type: none"> ○当該飲料水の利用者に対して飲用の停止や使用上の注意などを関係市町村と協力して広報等により周知 ○水道水の緊急応援の調整 	保健所
秋田県	<ul style="list-style-type: none"> ○必要な改善の指示（水道事業者等の水道施設に準じた対応） ○水道法第36条に基づく改善の指示（水道事業者等の水道施設に準じた対応） ○市町村に対する確認 <ul style="list-style-type: none"> ・当該飲料水の利用者に対して飲用の停止や使用上の注意などにつき必要な広報が徹底されていること ・当該者が生活上最小限必要とする代替飲料水を確保できる手段があること ○市町村に対する必要な技術的助言 ○水道用水等の緊急応援の要請 ○対策の見直し 	知事 (生活環境文化部長の決裁)
大阪府	○飲用井戸等の設置者に対して水道水の利用あるいは煮沸後の利用を指導	環境衛生課、府保健所
	○緊急応援給水の要請	環境衛生課
	○飲用井戸等について、施設の立入や文書により、水質検査の実施と水道水の利用、さらにやむを得ず飲用する場合は煮沸後の利用等について啓発指導	府保健所
滋賀県	<ul style="list-style-type: none"> ○臨時の水質調査 ○状況調査 ○緊急措置 (影響緩和措置、浄水処理・塩素消毒強化、取水停止、配水系統変更、給水停止) 	水道事業者
	○応急給水の要請	水道事業者、県生活衛生課長
	<ul style="list-style-type: none"> ○必要に応じて緊急水質検査の依頼（衛生科学センター） ○改善指導 ○二次感染等の防止（情報の提供・指導） ○健康相談窓口の設置（市町と協議） 	保健所長
	○汚染源対策（水道事業者が行う原因究明について指導・支援）	県生活衛生課長、保健所長
	○水道技術支援チームの設置	県健康福祉部長
愛媛県	<ul style="list-style-type: none"> ○市町村に対し、飲用の停止や飲用上の注意等につき広報を行うよう要請 ○（井戸水等）市町村に対し施設設置者が飲用を停止するよう指導することを要請 ○（規制外水道水）市町村を通じ、飲用の停止など必要な助言 	保健所
	○飲料水の緊急応援の調整	保健所、環境政策課
	○他の保健所への支援要請、技術者等の専門家の派遣、資機材調達及び輸送手段の確保	環境政策課
	○施設の構造や管理について、市町村が必要な指導又は助言を行うよう要請	保健所

表7に記載したうち、例えば愛媛県の要領においては、市町村、保健所、県の本庁といった組織単位ごとの役割を明確にしている点が特徴的であった。県の役割を中心に概念を図式化したものを図14に示した。保健所が利用者・設置者への飲用の停止や必要な指導・助言事項を市町村に要請することになっている。

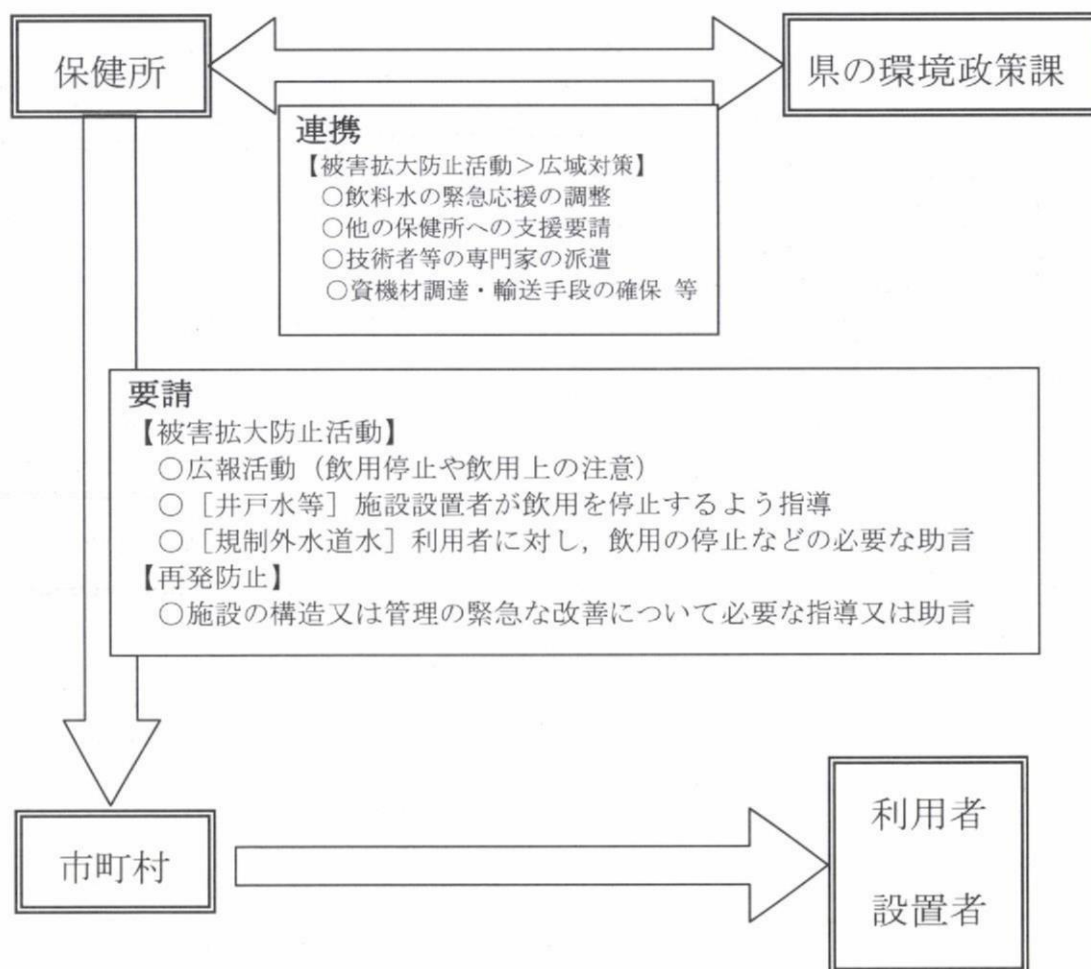


図14 愛媛県における飲料水健康危機管理のイメージ

(愛媛県飲料水健康危機管理対応要領に基づき作成)

滋賀県においては、汚染源対策や二次感染等の防止、健康相談窓口の設置、水道技術支援チームの設置など項目や役割分担が細かく定められている(図15)。これは、愛媛県が、要領において規制外水道水及び井戸水等を水道水や条例の規制を受ける小規模水道水と区別して対策を示しているのに対し、滋賀県の要綱においては、水道法の規制が適用されない飲料水供給施設設置者についても、水道法対象施設設置者とあわせて「水道事業者」として扱っていることによると考えられる。

なお、滋賀県は飲用井戸等を水道水健康危機管理実施要綱の対象としていないため、滋賀県の要綱において未規制小規模施設は、飲用井戸を除く飲料水供給施設のみである。滋賀県の場合、飲料水供給施設は13施設全てが公営であるため（平成17年度¹¹）、水質事故発生時も、市町村との連携により水道法対象施設と準じた形での対応が行いやすいことが想定される。このため、対応に関する多くの部分を水道事業者が担う形がとられている。

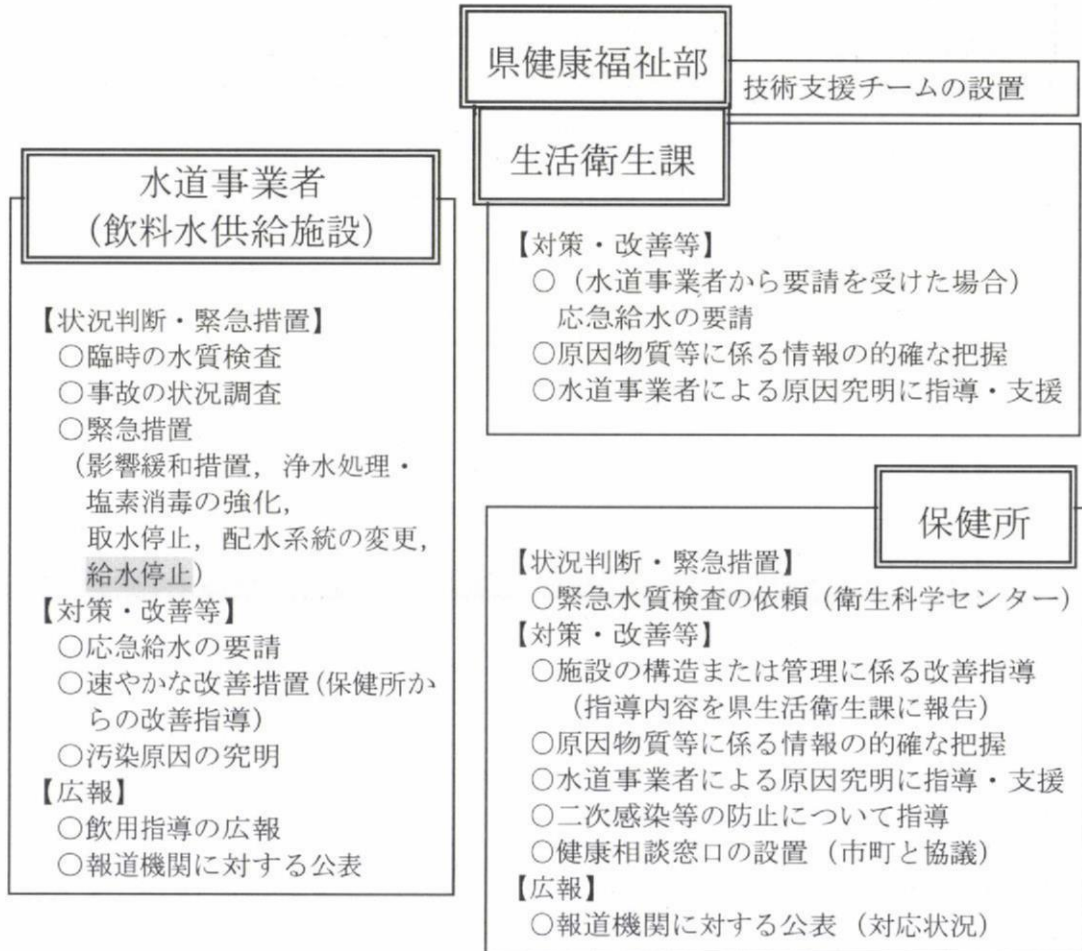


図 15 滋賀県における飲料水健康危機管理のイメージ

(滋賀県水道水健康危機管理実施要綱に基づき作成)

秋田県において施設の構造又は管理についての改善指示は、法や条例の対象外の施設に対しても水道法対象施設に準じて対応することとしてマニュアルに定められている（図16）。なお、飲用停止に関しては命令の権限は持たないものの、市町村に対する必要な技術的助言という形が取られている。また、健康危機に関する決定を行った場合は、その危機が無くなるまでの間、情報収集を行うとともに、対策決定の諸前提条件の変化に応じて対策を見直し、必要に応じて再度決定を行うこと、さらに、対策の見直しを継続的に行うた

め、対策決定の諸前提、判断理由についての資料を適切に管理することを明記している点
が特徴的であった。

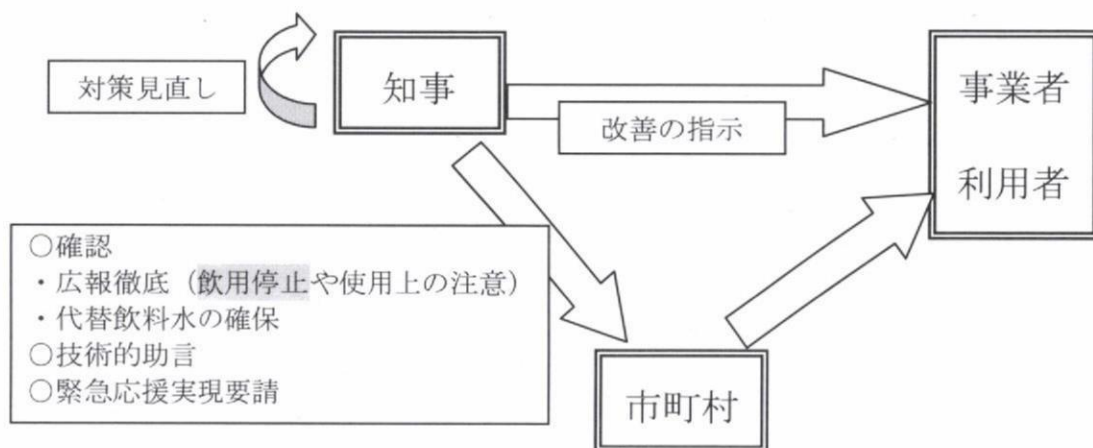


図 16 秋田県における飲料水健康危機管理のイメージ

（秋田県水道水健康危機管理要実施要綱に基づき作成）

検討に用いた 5 府県の要領等の中で、愛媛県のは、施設や管理に対する指導が再発防止という枠組みにおいて要領の中に記載されている（表 6）。また、秋田県は、先にも述べたとおり、対策決定後の継続的な情報収集に基づき、諸前提条件の変化に応じて対策を見直し、再決定を行うこととしている（図 16）。

水質事故への対応に際しては、迅速なアクションが必要であるが、同時に、水質事故の再発防止あるいは発生予防につながる対策が求められる。検討の対象とした 5 府県以外の県においても、実際の水質事故における対策実施の際には、再発防止や状況に応じた対策見直しの重要性を念頭に置いて検討すると思われるが、愛媛県や秋田県のように、要領等へ明文化することで意識が高まり、要領等の望ましい姿につながるといえよう。

対象とした 5 府県の飲料水危機管理実施要領等において、未規制小規模施設の管理について日常的な管理は事業者任せながらも水質事故時の対応には府県が積極的に関与する傾向が見られた。地域の実情に応じて、対策内容・実施主体の細分化、利用者等への指導・助言の手段を明示すること等が実際の活用には有効と考えられる。

D. 結論

未規制小規模施設は、給水人口は少なくとも大規模な水道事業と変わらず利用者にとっては不可欠なライフラインである。過疎化や高齢化の進行によって、未規制小規模施設は、水量、水質、運営の各面において困難な状況が生じることも考えられ、水道・衛生行政部局はこれらの適切な管理に積極的に関わる姿勢が求められる。本研究では、昨年度に引き

続き、未規制小規模施設の適切な管理に向けた検討を行い、日常的な管理としての施設情報把握手法、事故等の緊急時対応に根拠となる飲料水健康危機管理実施要領の内容について検討を行った。その結果、施設情報の把握では、飲料水供給施設については、現地調査の実施による事業者及び市町村との連携、飲用井戸等については、水質検査申込を契機とする台帳の作成が有効であると考えられた。実際に水質検査依頼を契機としたデータベースを作成している都道府県において、一般家庭での自家用井戸の水の安全確保が重要であるなどの実態が明らかになった。また、都道府県で策定されている飲料水健康危機管理実施要領の内容を分析した結果、厚生労働省の飲料水健康危機管理実施要領に即して情報収集、対策決定、住民への情報提供等についての内容が網羅されていることがわかった。より有効な要領にするためには、地域の実情を踏まえた具体的な対応等が明記されていること、再発防止を意図した対策が明記されること、が有効であると考えられた。

E. 参考文献

- 1) 日本水道協会：平成 18 年度版水道便覧，2006
- 2) 厚生労働省：貯水槽水道及び飲用井戸等に係る衛生管理状況調査（平成 18 年度），
<http://www.mhlw.go.jp/topics/bukyoku/kenkou/suido/jouhou/suisitu/pdf/o6.pdf>
- 3) 文部科学省「学校環境衛生の基準」（平成 4 年 6 月文部省体育局長裁定，平成 16 年 2 月他一部改定），http://www.mext.go.jp/b_menu/houdou/16/02/04021302/001.htm
- 4) 「船員労働安全衛生規則」（昭和 39 年 7 月 31 日運輸省令第 53 号）
- 5) 厚生労働省「飲用井戸等衛生対策要領」（昭和 62 年 1 月 29 日付け衛水第 12 号厚生省生活衛生局長通知，平成 16 年 1 月 22 日改正）
<http://www.mhlw.go.jp/topics/bukyoku/kenkou/suido/jouhou/suisitu/pdf/01.pdf>
- 6) 厚生労働省「飲料水健康危機管理実施要領」（平成 9 年 3 月 厚生労働省健康局，平成 14 年 6 月一部改定）
<http://www.mhlw.go.jp/topics/bukyoku/kenkou/suido/hourei/suidouhou/other/inryo.html>
- 7) 岩手県「岩手県健康危機管理実施要領」（平成 13 年 3 月 23 日 生活環境部長決裁）
<http://www.pref.iwate.jp/~hp031501/suidou/ido-sensui/innyousuikiki.html>
- 8) 秋田県「秋田県健康危機管理飲料水マニュアル」（平成 14 年 4 月 1 日，平成 18 年 4 月 1 日一部改定）<http://www.pref.akita.jp/f-safety/SystemOfFoodSafety/water-manual.pdf>
- 9) 大阪府「大阪府飲料水健康危機管理実施要領」（平成 10 年 1 月 19 日，平成 14 年 4 月 1 日一部改定）<http://www.pref.osaka.jp/kankyoeisei/suido/kikikanri.htm>
- 10) 滋賀県「滋賀県水道水健康危機管理実施要綱」（平成 14 年 12 月 1 日，平成 19 年 4 月 1 日一部改定）<http://www.pref.shiga.jp/e/seikatsu/suidou/pdf/kikikanri-youkou-19.pdf>
- 11) 愛媛県「愛媛県飲料水健康危機管理対応要領」（平成 10 年 3 月 30 日付け環保第 291 号愛媛県環境局長通知，平成 12 年 4 月 1 日一部改正）
http://www.pref.ehime.jp/kankyoku/k-hp/hozen/yoryo/ehime_inryousui.html

F. 健康危険情報

該当なし

G. 研究発表

該当なし

H. 知的財産権の出願・登録状況(予定を含む)

該当なし

研究成果の刊行に関する一覧表

研究成果の刊行に関する一覧表

1. 論文発表

- 1) 山田俊郎, 秋葉道宏, 浅見真理, 島崎大, 国包章一. (2008) わが国における飲料水健康危機事例の分析, 環境工学研究論文集, 45, 563-570.
- 2) Maiko Tahara, Reiji Kubota, Hiroyuki Nakazawa, Hiroshi Tokunaga and Tetsuji Nishimura. (2008) The behaviour and cholinesterase inhibitory activity of fenthion and its products by light and chlorination, Journal of Water Supply: Research and Technology - AQUA, 57(3), 143-151.
- 3) 田原麻衣子, 久保田領志, 中澤裕之, 徳永裕司, 西村哲治. (2008) 塩素反応生成物を含めた有機リン系農薬のための水道水の安全性評価, 用水と廃水, 50 (6), 39-43.
- 4) 山田俊郎, 秋葉道宏. (2009) 水による健康被害の実態 ~最近の国内被害事例から, 片山恒雄, 眞柄泰基, 田中宏明監修, 水と水技術, vol1 災害編, オーム社, (印刷中).

2. 学会発表

- 1) 山田俊郎, 秋葉道宏, 浅見真理, 雪本博志, 石田智治, 黒子裕史. (2008) 飲料水健康危機事例内容の分類と危害評価, 第 59 回全国水道研究発表会講演集, 640-641.
- 2) 田原麻衣子, 田中美穂, 久保田領志, 中澤裕之, 徳永祐司, 西村哲治. (2008) 塩素反応試料における挙動解析と生理作用への影響評価の重要性, 第 59 回全国水道研究発表会講演集, 574-575.
- 3) 西村哲治. (2008) 水道水質管理におけるバイオアッセイの適用—有機リン系農薬のための水道水の安全性評価手法—, 第 14 回バイオアッセイ研究会・日本環境毒性学会合同研究発表会講演集, 3-6.
- 4) Toshiro Yamada, Michihiro Akiba, Mari Asami, Dai Shimazaki and Shoichi Kunikane. (2008) Waterborne health hazards attributable to drinking water in Japan, Abstracts of IWA World Water Congress Vienna 2008, 265.
- 5) 増田貴則, 山田俊郎, 秋葉道宏, 田中春樹. (2008) 水源汚染リスク管理のための流域汚染源解析の試みとその課題, 第 11 回日本水環境学会シンポジウム講演集, 124-125.
- 6) 増田貴則, 細井由彦, 山田俊郎, 秋葉道宏, 田中春樹. (2008) 一般に利用可能な情報のみと GIS を用いた飲料原水の汚染リスク要因の抽出, 土木学会第 63 回年次学術講演会講演概要集 (第 VII 部門), CD-ROM.
- 7) 田原麻衣子, 久保田領志, 中澤裕之, 西村哲治. (2008) 利根川水系 (中川) における河川水中コリンエステラーゼ阻害物質の存在実態, 第 45 回全国衛生化学技術協議会年会, 141-142.
- 8) Shoichi Kunikane, Toshiro Yamada, Michihiro Akiba, Mari Asami and Dai Shimazaki. (2008) Health-related incidents attributable to drinking water quality in Japan, Abstracts of the Eighth China-Japan International Symposium on Health Sciences, 31-32.

研究成果の刊行物・別刷

(69) 我が国における飲料水健康危機事例の分析

山田 俊郎^{1*}・秋葉 道宏¹・浅見 真理¹・島崎 大¹・国包 章一²

¹国立保健医療科学院水道工学部 (〒351-0197埼玉県和光市南2-3-6)

²静岡県立大学環境科学研究所 (〒422-8526静岡県静岡市駿河区谷田52-1)

* E-mail: t-yamada@niph.go.jp

我が国の飲料水による健康危機の現状と課題を明らかにするため、飲料水による健康危険情報として厚生労働省に報告された事例を対象に、その内容について分析を行った。平成9年から平成19年3月までの過去10年間の健康危険情報は1,018件あり、うち実際に健康被害が生じた事例は27件、被害人数は2,328人であり、毎年発生していた。水道の種別によって報告事例の特徴が異なり、規模の大きい水道では健康被害事例は少ないが、原水汚染事故により、給水停止や取水停止などの影響を受けやすい傾向にある。これに対して、未規制の飲用井戸や小規模な飲料水供給施設および専用水道では健康被害事例が多く、上水道や簡易水道に比べて健康被害の発生率も高いことから、これらの適切な管理が今後重要であると考えられる。

Key Words: waterborne disease, drinking water, risk management, health hazards, water supply

1. はじめに

水道は、我が国においてその普及率が97.2% (平成18年3月31日現在)¹⁾に達し、国民の安全で安心な生活に不可欠なライフラインである。我が国における水道水は諸外国と比較すると極めて高いレベルで安全が確保されている状況にあるが、水道で事故が生じた場合、多量の水が連続的に流れるという性格上、その影響は短時間で広範囲に及ぶ可能性がある。その結果、集団感染等の重大な健康被害事例となり得るため、水道における事故防止に万全を期する必要がある。また、特に飲用井戸等や小規模な飲料水供給施設等において、飲料水による健康被害事例は毎年数件生じており^{2) 3)}、利用者の健康障害が懸念されている。我が国では水源から給水栓までの各過程で問題となる事項(リスク要因)を把握評価し、それらを重点的に管理する「水安全計画」の導入が進められているが、そのリスク要因の抽出・把握には、過去の事故事例を分析する作業が不可欠となる。また、水系感染症としてクリプトスポリジウムなど耐塩素性病原微生物による汚染やウイルスによる汚染など、新たな飲料水汚染リスクが広く知られるようになり、近年の飲料水による健康危機事例の動向を整理し把握する必要がある。

厚生労働省は、国民の健康に係わる危機管理の基本的な枠組みである「健康危機管理基本指針」に基づき、

「飲料水健康危機管理実施要領」を平成9年3月に定めた。これは、飲料水を原因とする国民の生命、健康の安全を脅かす事態に対して行われる健康被害の発生予防、拡大防止等の危機管理の適正を図ることを目的としている。水道水のみならず、飲用井戸、未規制小規模施設の水も対象としており、水質異常によって生命、健康の安全を脅かす事態が生じている又は生ずるおそれがある場合に厚生労働省が対応すべき措置等が定められている。また、異常が生じた飲料水の種類やその水源、浄水方法、被害状況、推定される原因等の情報を厚生労働省に報告する方法も同時に定められており、飲料水健康危機管理実施要領が制定された平成9年度から、都道府県の衛生部局や水道事業者等によって飲料水健康危機に関する情報が厚生労働省に連絡されている⁴⁾。

本研究は、飲料水による健康を脅かす状況を把握して、日本における水道等の飲料水に係る健康危機の実態を明らかにすることを目的としている。飲料水健康危機管理実施要領に基づいて平成9年度から平成18年度に厚生労働省に報告された、10年間の飲料水に係る健康危機事例内容を整理し、最近の我が国における飲料水健康危機の状況や被害レベルについて分析を行った。

2. 方法

(1) 飲料水健康危機事例内容の整理

平成9年度から18年度末まで飲料水危機管理実施要領に基づいて、厚生労働省にメール及びFAX等で報告された飲料水健康危険情報について、下記の項目につき整理を行い、過去10年間の健康危機事例の内容について検討した。飲料水危機管理実施要領で対象としている事象は、1) 原水水質異常、2) 水道施設又は簡易専用水道における事故、3) 飲料水を原因とする食中毒又は感染症の発生、4) 水道法による認可等の規制が直接及ばない小規模水道や飲用井戸等における水質異常、のいずれかが原因となって、国民の生命、健康の安全を脅かす事態が生じている又は生じるおそれがあるもの、とされている。発生事象が飲料水健康危機に相当するか否かの判断は、当事者である都道府県の衛生部局や水道事業者等に委ねられている。

a) 水道の種類

健康危機事例が生じた対象の水道を、上水道事業（上水道）、簡易水道事業（簡易水道）、水道用水供給事業（用水供給）、専用水道、未規制小規模施設、貯水槽水道、その他、の8つに分類した（表-1）。地下水汚染等により危険物質が検出された事例で周囲の飲用井戸への影響が考えられた事例は未規制小規模施設の事例とした。また、ダム湖における汚染事例や、河川管理者等による水質調査で耐塩素性病原微生物が検出された事例や、工場敷地内における地下水汚染検出事例など、特定の水道への影響が示されていない事例については“その他”として分類した。

表-1 水道の種類

	内容
上水道事業 (上水道)	計画給水人口5001人以上の水道事業
簡易水道事業 (簡易水道)	計画給水人口が101人以上5000人以下の水道事業
水道用水供給事業 (用水供給)	水道事業者に対し水道用水を供給する事業
専用水道	寄宿舎、社宅等の自家用水道等で101人以上の居住者に給水するもの又は1日最大給水量が20m ³ を越えるもの
未規制小規模施設	給水人口が100人以下の飲料水供給施設、および自家用井戸を含む飲用井戸等
貯水槽水道	水道事業から水の供給を受けるビル等の給水設備
その他	水源となる河川やダム湖等

b) 原因物質

健康危機事例の原因物質について、化学物質・病原微生物・濁度及び色度・異臭味・その他の5つに大別した。また、原因物質が詳しく特定できたものについてはその物質名毎に集計した。

c) 対応等

危機発生時に、水道事業者等が行った対応について、給水停止又は使用停止・飲用禁止又は煮沸勧告等の用途制限・取水停止・その他の措置・対応なし・不明の6つに分類した。その他の措置は、給水停止や取水停止に該当しない活性炭注入や浄水処理方法の是正・変更、水運用の変更等を対象として集計した。給水停止又は使用停止・飲用禁止又は煮沸勧告等の用途制限・取水停止・その他の措置まで、危機発生時に通常の管理とは異なる対応を行った事例以外を対応なしの事例として集計した。

d) 被害規模

報告事例において、健康被害が生じた患者数および給水停止または用途制限等によって影響を受けた人口を影響人数として集計した。報告事例の中には、影響を受けた戸数のみ記録された事例があり、平成19年総務省統計局の第56回 日本統計年鑑に記載されている都道府県別1世帯当たり人員を戸数に乗じて影響人数を求めた。

(2) 飲料水健康危機事例の被害レベルの評価

飲料水健康危機実施要領で厚生労働省に報告された情報の危機レベルは様々であり、飲料水によって大規模な患者が発生した水系感染症事例から、日常的な管理によって対応が可能な比較的軽微な水源汚染事故まで、事例の緊急性や重篤度に大きく異なる。そのため、報告された危機事例の被害の影響の重篤度による類型化（カテゴリー化）について検討をおこなった。さらに、各カテゴリーにおける水道の種類毎の影響度を比較するための評価方法について検討し、事例ベースによる飲料水健康危機の影響について相対評価を行った。

3. 結果と考察

(1) 過去10年間の飲料水健康危機事例の内容と傾向

a) 事例件数とその傾向

平成19年3月末までに厚生労働省への報告数は861件であった。1件の報告に複数の事例や複数の浄水場における被害事例が含まれており、それらを計数した事例数としては1018件であった。以降、事例数を対象として考察を行う。平成9年から平成18年度までの飲料水に係る健康危機事例の件数を図-1に示す。病原微生物等に関連する事例については、クリプトスポリジウムおよびジアルジアの耐塩素性病原微生物の原水における検出事例とそれ以外の事例に分けて示した。飲料水健康危機管理実施要領の策定当初は数が少ないが、平成12年度以降は毎年100件程度の事例となり、年々件数が増加する傾向が見られる。策定当初は実施要領およびその内容について周

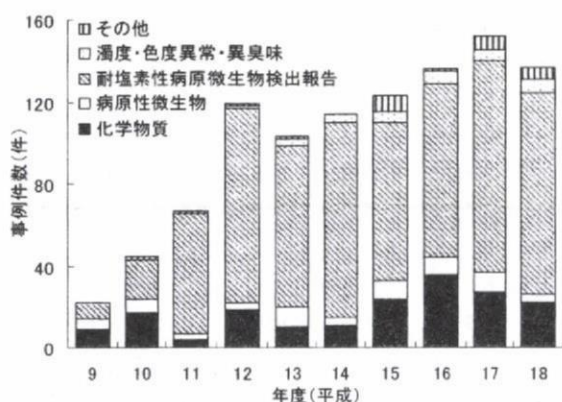


図-1 飲料水健康危機管理要領に基づく年度別報告事例数

知られていなかったことが原因として考えられる。10年間の事例の内訳は、病原微生物等に関連するものが781件（77%）、化学物質等に関連するものが179件（18%）、濁度・色度の異常が24件（2%）、異臭味の被害報告が7件（36件）と、大半が病原微生物等による事例である。病原微生物等が原因の事例781件のうち、9割以上に当たる718件の事例がクリプトスポリジウムおよびジアルジアといった耐塩素性病原微生物が原水または水源となる河川水中に検出された事例であった。これらの事例では、浄水場においてろ過池出口の濁度が0.1以下を確保されており、また給水区域内で集団下痢症等感染症の報告がなく、通常の浄水管理で対応することができたものである。飲料水健康危機管理実施要領では、浄水のみならず原水中に検出された場合についても健康危機事例として報告対象となっていることや、水道事業者だけでなく河川管理者等も原水となる河川水における耐塩素性病原微生物の検査をしており、検出された場合に関係機関に連絡されること等の理由で報告数が多くなっていると考えられる。原水中に耐塩素性病原微生物が常に一定レベルで検出されることが確認され、また浄水処理過程では常に濁度の監視など耐塩素性病原微生物汚染に対して適切な管理が行われている場合は、過去に耐塩素性病原微生物が原水中に検出されていないところで初めて検出される事例や検出される濃度（単位水量あたりの個数）が急激に増加するといった突発的な事故事例と比べて危機レベルが低いと考えられ、危機レベルの位置づけや事例の集計方法などを検討することが今後の課題であるといえる。

事例の報告は、関東地方および近畿地方の水道事業者からの報告件数が目立つ。これは、耐塩素性病原微生物の原水中での検出情報によるもので、過去に検出された場所（主に河川）で定期的に検査が行われ、その結果が逐次報告されていることが要因であり、耐塩素性病原微

表-2 水道種類別の事例数と健康被害事例数

水道種類	事例数 (A)	うち耐塩素性病原微生物検出事例 (B)	健康被害事例 (A-B)	被害人数 (合計)
上水道	684	568	116	1
簡易水道	103	42	61	3
用水供給	95	86	9	0
専用水道	20	0	20	5
未規制小規模施設	58	1	57	15
貯水槽水道	4	0	4	3
その他	54	21	33	0
合計	1018	718	300	2328

生物検出報告を除いた事例数では、都道府県あたり10件前後であり、地域性による偏りは見られなかった。

水道種類別の事例件数について表-2に示す。

事例件数は上水道が684件と最も多い。大半は原水の汚染事例で、耐塩素性病原微生物による原水中の検出情報が568件と83%を占め、前述したように検査体制があり定期的に結果が報告されていることや、河川下流域に上水道が多いため上流からの汚染の影響を受けやすいということが要因として考えられる。耐塩素性病原微生物の検出報告を除いた全300事例のうち4割近くが上水道における事例であり、上水道において多くの健康危機が発生している。

健康被害のあった事例は27件あり、未規制小規模施設が15件と最も多い。過去10年間で、専用水道において5件、簡易水道において3件の健康被害が発生した事例があったが、専用水道では被害人数が1025人と多く、一つの事故における影響が大きい特徴があった。上水道は危機事例数に対して健康被害の発生の割合が低く、他の水道と比べて水質管理が適切に行われているため健康被害

表-3 事例の原因物質の内訳（件）：病原微生物

原因物質	件数	うち健康被害事例の件数
病原微生物に関する危機事例 計	781	24
耐塩素性病原微生物	749	0
(内訳)		
原水検出報告のみ	718	0
給水停止を行った事例	17	0
飲用制限等を行った事例	4	0
取水停止・その他の措置	10	0
耐塩素性病原微生物以外	32	24
(内訳)		
病原大腸菌	7	5
ウイルス(ノロウイルスなど)	4	4
カンピロバクター	3	3
不明・その他	18	12

表-4 事例の原因物質の内訳（件）：化学物質

	事例件数
化学物質に関連した危機事例	179
油類	44
農薬	8
その他の有機化合物	58
テトラクロロエチレン	14
トリクロロエチレン	11
1,4-ジオキサン	6
シス-1,2-ジクロロエチレン	5
PCB	4
トルエン	4
フェノール	4
1-ジクロロエチレン	3
四塩化炭素	3
ジクロロエタン	3
ダイオキシン	3
ベンゼン	2
キシレン、クロロホルム他	7
無機物質	63
ヒ素	20
臭素酸	13
シアン	6
水銀	5
ウラン	4
ホウ素	3
次亜塩素酸ナトリウム	2
塩化物イオン	2
マンガン	2
硝酸・亜硝酸	2
塩素酸、クロム、モリブデン他	6
その他	7

が生じていないと示唆される。水道毎の事例内容の詳細については後述する。

b) 飲料水健康危機事例の原因物質

表-3に飲料水健康危機事例の原因物質のうち、病原微生物に関連したものの内訳を示す。前述したように、耐塩素性病原微生物が原水において検出された事例が多く報告されているため、ほとんどが耐塩素性病原微生物による事例に占められるが、検出報告事例を除いた場合は、耐塩素性病原微生物に関連した事例は31件とそれ以外の32件の計63件となる。飲料水を介して耐塩素性病原微生物によって健康被害が生じた事例は過去10年には報告されていない。耐塩素性病原微生物以外の病原微生物で、複数事例の原因となったものは、病原大腸菌（7件）、ウイルス（4件、うちノロウイルス3件、ロタウイルス1件）、カンピロバクター（3件）であった。これらの健康被害事例の発生数は年度によって変化は見られず、毎年0～5件生じているが、ウイルスによる健康被害事例は平成15年度以降に発生しており、今後も注意を払う必要がある。

表-4に化学物質に関連した原因物質の内訳を示した。飲料水を介して健康を脅かす化学物質は様々であり、油流出事故やそれに伴う PCB 汚染など人為由来のものからヒ素、水銀など自然由来と考えられるものまであり、飲料水健康危機管理上、飲料水となる原水にどのようなリスクが存在しているか地域や事業者が個別に状況を把握する必要がある。過去 10 年間に化学物質が原因で健康被害が発生した事例は 2 件あり、次亜塩素酸ナトリウムの過剰注入による被害事例と、配管の誤接続による実験用水の飲料水中への混入による被害事例であった。表-2 で示したように、健康被害事例は過去 10 年で 27 件あり、病原微生物による事例が 24 件、化学物質による事例が 2 件で、健康被害が生じた事例の大半は病原微生物による事例であった。残りの 1 件はクロスコネクションによって農業用水が飲料水に混入した事例である。

c) 飲料水健康危機への対応

表-5に、耐塩素性病原微生物の検出事例を除いた事例について、危機発生時に水道事業者や行政担当者等が行った対応を水道毎に示した。全300件のうち222件（74%）は何らかの対応を行っており、給水停止または使用停止の事例（71件）および飲用制限や煮沸勧告等用途制限の事例（66件）と6割が日常生活に影響を伴う事例であった。取水停止を行った件数は48件、活性炭投入など通常処理以外の対応を行ったものが37件あり、17件の不明を除く残り61件については通常の業務内で対応した事例であった。

表-5 各水道の飲料水危機への対応

	給水 停止	用途 制限	取水 停止	その 他の 措置	対応 なし	不明	計
上水道	24	10	36	17	20	9	116
簡易水道	21	13	9	5	11	2	61
用水供給	3	1	0	3	2	0	9
専用水道	6	8	3	2	1	0	20
未規制小規模施設	16	31	0	1	8	1	57
貯水槽水道	1	3	0	0	0	0	4
その他	0	0	0	9	19	5	33
	71	66	48	37	61	17	300

(2) 各水道における健康危機事例の内容

a) 上水道における事例

上水道全体で684件の報告があり、うち病原微生物に関する事例が85%（580件）、化学物質に関する事例が66件、濁度・色度異常による被害が14件、異臭味に関する事例が7件、その他が17件である。

病原微生物に関する事例は4件を除いてクリプトスポ

リジウムおよびジアルジアの耐塩素性病原微生物に関する事例(576件)であり、その大半は原水中からの検出のみの報告(568件)であった。耐塩素性病原微生物に関する事例では健康被害が生じたものはなかったが、給水停止を行ったものは5件あり、うち4件は浄水工程にろ過施設がなく消毒のみを有する施設における浄水中からの検出事例である。耐塩素性病原微生物以外の4事例は、浄水場に入出入りする職員の赤痢菌や病原大腸菌の感染報告であり、直接浄水に影響する事例はなかった。上水道において、原水の耐塩素性病原微生物汚染のリスクは高い状況にあるが、浄水中への流出はほとんどなく、また浄水が汚染された場合においても健康被害が発生していないことから、病原微生物に関するリスクに対して適切な管理が行われていると考えられる。

化学物質に関する事例のうち、給水停止は12件、用途制限は2件、取水停止は31件、活性炭投入、オイルマット敷設等のその他の措置が5件であった。6件は自然由来と考えられる水銀等の検出事例であるが、56件は上流域における事故等による水源汚染事例であり、危機管理に原水汚染のリスクの把握が重要であることが示唆される。4件は浄水工程で発生し、消毒剤に含まれた臭素酸による汚染事例等であった。上水道における健康危害事例としては1件の報告あり、農業用水とのクロスコネクションが原因で発生した蛇口水から濁りが発生した事例であった。クロスコネクションによる事例は全体で7件あり、うち5件は上水道からの報告であった。健康被害は少ないが、数ヶ月以上飲用に適していない水が供給されていたと考えられる事例もあった。安全安心な水道水を供給するという点では、配水過程における事故防止対策も重要である。

b) 簡易水道における事例

簡易水道全体で103件の報告があった。うち病原微生物に関する事例が85%(88件)、化学物質に関する事例が33件、濁度・色度異常による被害が8件、その他が4件である。

事業者が給水停止など何らかの対応を行った事例は56件あり、給水停止は21件、用途制限は13件、取水停止は9件、その他は11件で、対応としては給水停止が最も多かった。給水停止の約半数の10件は、耐塩素性病原微生物による原水または浄水における検出事例で、うち8件が塩素消毒のみの浄水施設における検出事例である。その他に、上流域における汚染事故や、大雨による急激な濁度上昇によって給水停止となる場合が見られ、上水道に比べて頻度が多い傾向にある。

凝集処理での不具合など、浄水工程で発生した事例は、15件あり、そのなかで健康被害に至らなかったものの消毒剤が未注入であったものや、残留塩素濃度が基準値を

大幅に下回っていた事例が複数件あった。健康被害事例は簡易水道において3件あり、カンピロバクターによる食中毒事例が2件、ノロウイルスによる事例が1件で、全ての事例において、塩素剤の未注入など消毒の不備が指摘された。消毒は健康被害防止の観点から極めて重要な浄水工程であり、適切な管理を維持することが求められる。

c) 用水供給における事例

用水供給から報告された健康危機事例は95件あり、うち9割(86件)が耐塩素性病原微生物の原水中での検出情報で、関東、近畿地方の流域の大きい水系にある事業者からの報告であった。その他の9件は、集中豪雨による濁水被害や上流における事故による原水の化学物質汚染事例などが主であり、給水停止に至る事例が3件あった。健康被害事例はなかったが、給水停止や利用制限による影響された人口は5万~50万人の規模であり、事故が発生した場合の影響が大きい。

他に、塩素酸目標値超過事例、浄水場工事が原因で浄水中に化学物質が混入した事例があった。

d) 専用水道における事例

専用水道では20件の報告があり、病原微生物に関する事例が6件、化学物質に関する事例が13件、その他が1件という内訳である。上水道、簡易水道、用水供給と比べて耐塩素性病原微生物に関する事例は少なく1件のみ表流水を原水とする施設において報告があった。

健康被害が発生した事例は5件あり、クロスコネクションによる浄水への化学物質の混入事例(患者1人)の事例を除き、残り4件は病原微生物汚染による食中毒事例である。病原微生物の汚染経路や排出源などは不明であるが、4件とも塩素消毒処理のみの施設で消毒に不備があった。被害者数は4件で1024人と極めて多く、消毒の必要性が改めて示唆される。

専用水道における事例の多くは地下水を水源としており、13件の化学物質に関する事例のうち、ヒ素や水銀、ウランといった自然由来による原水汚染事例が半数(7件)あった。その他に分類した1件は、水源に農薬を投入するという予告があり、安全のため取水停止が行われた事例である。平成18年には学校の水道施設に異物が投入された事件もあり、テロや犯罪に対する対応の検討も今後の課題である。

e) 貯水槽水道における事例

貯水槽水道で4件の事例があり、クロスコネクションによる事例をのぞく3件は健康被害事例であった。1件は冷水器のロタウイルスによる汚染事例、1件は原因未特定の食中毒事例、1件は次亜塩素酸ナトリウム過剰注入による健康影響事例である。いずれも学校において発生した事例で、3件の被害者数は223人であり、1件あたり

の被害発生人数が多い。貯水槽水道はその管理に問題が多いことが従来指摘されており⁵⁾、健康被害につながる事例は多いと考えられる。今回報告された事例は健康被害など重篤な被害が発生したために顕在化したものと考えられ、実態解明に向けて調査等が必要である。

f) 未規制小規模施設における事例

給水人口が100人以下の水道法適用外の小規模飲料水供給施設や飲用井戸（未規制小規模施設）において、全体で58件の報告があり、うち病原微生物に関する事例が23件（40%）、化学物質に関する事例が33件（57%）、濁度・色度異常による被害が1件、その他が1件である。

病原微生物に関する事例23件のうち、耐塩素性病原微生物に関連した事例は6件であった。これらは、水源を表流水としたものであり、表流水等を原水とした飲料水供給施設では、耐塩素性病原微生物の汚染リスクを常に考慮する必要がある。未規制小規模施設で健康被害が生じた事例15件の全てが病原微生物による食中毒事例で、被害者は910人におよんだ。6件が病原大腸菌による事例で、ノロウイルスによる事例2件のほか、カンピロバクターやボツリヌス毒素による被害事例があった。これら健康被害が生じた事例の8件は原水を貯水するなど未処理で使用していた事例で、残りの7件は、浄水工程として塩素消毒を有していたが、被害発生時には設備の不調や薬剤不足によって消毒が適切に行われていなかった。過去に生じた飲料水起因の集団感染の多くも井戸水の消毒不備による事例であり⁶⁾、健康被害防止には消毒が不可欠であり、また消毒のための施設管理の徹底も必要である。

化学物質に関する事例33件のうち、18件は周辺工場からの地下水汚染の影響をうけて使用停止や飲用停止となった事例で、飲用井戸などは周辺の状況を把握し、定期的に水質検査を行うことも健康危機管理上必要であるといえる。

g) その他

その他の健康危機事例として、河川管理者等による水質調査で耐塩素性病原微生物が検出された事例（21件）や、工場事業者等による地下水汚染検出事例（8件）などがあり、水源ダムへのテロ行為の予告事件（1件）も含まれた。

(3) 水道事業毎の被害レベルの評価

a) 健康危機事例の被害内容による類型化

過去10年間に報告された飲料水健康危機事例は、感染症等の健康被害が発生するに至った事例、健康被害には至らないが給水停止等より生活に支障が出た事例、定期検査等により水質異常が確認されたが通常管理の中で対応できた事例等など、内容は多岐にわたっており、それ

ぞれ被害の重篤度は異なる。そこで、健康被害や社会生活への影響の大きさを考慮して飲料水健康危機事例を結果の影響の大きさによって5つのカテゴリーに分類した（表-6）。

表-6 健康危機事例の被害程度による分類

分類	内容	例
カテゴリー1	健康被害が生じた事例	死亡・発症・感染
カテゴリー2	日常生活への影響が重篤な事例	給水停止
カテゴリー3	生活被害が生じた事例	用途制限・飲用制限
カテゴリー4	何らかの対応を行ったが、日常生活への影響までに至らなかった事例	取水制限・粉末活性炭投入等
カテゴリー5	異常等が確認されたが、通常管理の中で対応した事例	定期検査等のモニタリング

カテゴリー1は、最も健康リスクの重篤度が高い事例として、感染症等の健康被害が発生するに至った事例とした。カテゴリー2及びカテゴリー3については、生活被害が発生するに至った事例を被害の重篤度から「給水停止」（水道水の供給が停止した事例）と、「用途制限」（飲用制限等には及んだが生活用水としての供給は継続した事例）の2つに分類し、前者をカテゴリー2、後者をカテゴリー3とした。カテゴリー4は、取水停止や活性炭注入等の危機対応は行ったが、生活被害には至らなかった事例とし、カテゴリー5は、原水で病原微生物が検出される等の異常は確認されたが、濁度管理の徹底等通常の管理の中で対応できた事例とした。これまで対象とした事例について、各カテゴリーに分類される件数を表-7に示す。全体として上位から下位にかけて数が増加する

表-7 飲料水健康危機事例のカテゴリー別件数

カテゴリー*	上水道	簡易水道	用水供給	専用水道	貯水槽水道	未規制小規模施設
1	1	3	0	5	3	15
2	24	21	3	6	1	16
3	10	13	1	8	3	31
4	53	14	3	5	0	1
5	597	55	88	1	0	10
(事案件数)**	684	103	95	20	4	58

*表-6参照

**重複があるため事案件数は必ずしも各カテゴリーの和と一致しない。

分布が見られたが、水道毎によってカテゴリーに分類される事例件数の分布は異なり、専用水道や未規制小規模施設においては、一様な分布または上位カテゴリーに多い分布傾向となった。

b) 被害レベルの評価

前述したカテゴリー1, 2, 3について危機事例の発生状況を定量的に評価し、各水道間で比較検討するため、給水人口に対する過去10年間における健康危機事例の被害人数または影響を受けた人数（影響人数）の比を指標（評価値）として求めた。用水供給および簡易専用水道については事例数が少なく、上水道、簡易水道、専用水道、未規制小規模施設を評価の対象とした。給水人口として、平成17年度末時点での統計値⁷⁾を用いた。未規制小規模施設の対象人口は、平成17年度の日本の総人口より上水道、簡易水道、専用水道の給水人口を引いた値を用いた。また、カテゴリー2および3の影響人数については、対象の18%の事例で情報が得られなかったため、同じカテゴリーに含まれる事例の被害人数の平均値を用いて外挿した。カテゴリー2および3における事例1件あたりの被害人数にはばらつきがあったが、各カテゴリーにおける最大値または最小値で外挿して得られた評価値は、最大で平均値を用いた評価値の2.5倍程度であり、得られた結果の傾向に影響しなかったため、平均値を代表値として用いた。

水道毎の被害レベル評価結果を図-2に示す。過去10年間の被害人数の総和を用いたため、10で割り便宜的に1年当たりとした値を評価値として用いた。健康被害であるカテゴリー1における評価値は、専用水道、未規制小規模施設、簡易水道、上水道という順になり、水道の規模が大きいほど評価値は小さくなる傾向にあり、すなわち健康被害が発生する状況は低いことが示唆された。特に上水道は、過去10年間で生活被害が発生した事例が1件だけであったため、他の水道と比べて極めて低い値となった。専用水道での健康被害事例は、件数としても多くまた1事例における被害人数が多い傾向にあるため、高い評価値となった。健康被害事例という観点においては、未規制小規模施設だけでなく、専用水道の管理も重要である。カテゴリー2および3については、上水道、専用水道、簡易水道、未規制小規模施設の順となり、水道規模が大きくなると評価値が大きくなる傾向があった。給水人口の多い水道では一度給水停止が発生するとその影響が大きいため、被害が規模に応じて影響していることが結果に反映されていると考えられる。また、上水道や簡易水道については、カテゴリー2と3に比べてカテゴリー1の評価値が小さく、水質に何らかの異常が発生した場合において、給水停止や用途制限によって健康被害を回避するように管理が行われていることが伺える。

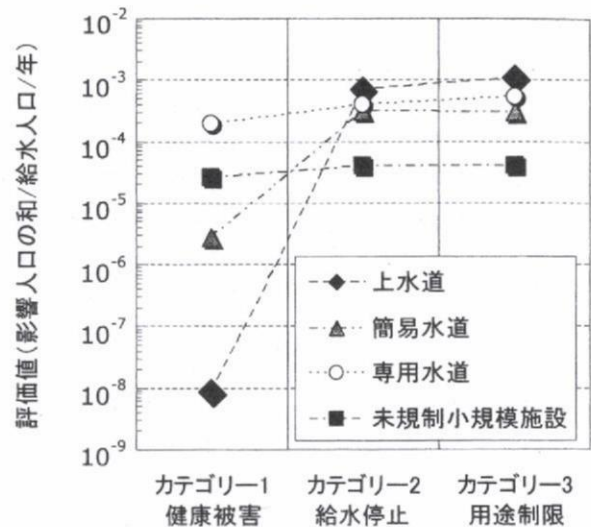


図-2 給水人口に対する過去10年間で飲料水危機事例において影響を受けた人口の和の比。1年当たりに換算した数値を評価値として示した。給水人口は平成17年度末の値を使用した。

一方、専用水道や未規制小規模施設の評価値は各カテゴリーとも同程度であった。上水道や簡易水道に比べて直接健康被害につながる事例が多いことや、健康被害に至るまで水質異常を検知することができないことも要因として考えられ、これらの日常的な監視体制などの管理手法を検討する必要がある。

今回、水道事業者や都道府県等によって厚生労働省に報告されたものに基づいて検討しており、必ずしも全ての事例が把握されていないため、得られた結果は過小評価されている可能性がある。また事例数や被害の程度は日常的な検査体制や報告の体制によって大きく影響を受けるため、顕在化していない事例を把握・推定することが実際の状況をより正確に把握するために必要である。

4. まとめ

我が国における水道を含めた飲料水による健康危機の現状と課題を明らかにすることを目的に、厚生労働省に飲料水による健康危険情報として収集された事例を対象にその内容について分析を行った。平成9年から平成18年3月までの過去10年間の健康危機事例は1,018件あり、うち直接健康被害が生じた事例は27件で被害人数は2,328人であった。水道の種別によって生じている危機事例の特徴が異なり、それぞれの特徴にあわせた危機管理を検討することが必要であることが示唆された。規模の大きい水道において、健康被害事例は少ないが原水事