

表5は、飲料水健康危機事例の水源に対して同心円解析を行った結果である。同心円解析により抽出された水源周辺リスクと飲料水健康危機事例を比較した結果、要因数が3~4ヶ存在する取水源で水質事故が起こっていることがわかった。病原微生物が検出された事例では、周辺に処理人口100人を超す農業集落排水処理施設があることが共通している。2000年に起きた事例の水源周辺には100人以上の浄化槽処理人口が存在している。地震の影響による濁水が発生した水道の取水源周辺には地滑り地帯があることがわかった。

表6に、飲料水健康危機事例の水源のうち表流水・伏流水を水源としているものに対して上流解析を行った結果を示す。同心円解析では水源周辺の要因数を抽出したのに対して、上流解析では上流集水域全体での要因とその規模を抽出している。2つ目の事例に着目すると、要因数・要因規模ともに同心円解析の結果とは大きな開きがあり、農排水処理人口、浄化槽人口等で、上流解析による結果で大きな値を示していることがわかった。これらの結果から、どの程度の要因数あるいは要因規模において、飲料水健康危機事例が起こるのかを判別することはできないが、危機発生事例水源の周囲あるいは上流に汚染要因が存在することを確認できた。

表5 飲料水健康危機事例水源に対する同心円解析結果

年月	種別	水源	危害内容	要因数	要因内容
1997年10月	簡易水道	伏流水/浅井戸	原水クリプトスポリジウム及びジアルジア検出	3	農排水(140人)、浄化槽(42人)、滑落崖
2000年9月	上水道	表流水	クリプトスポリジウムによる水道原水汚染	3	農排水(406人)、浄化槽(105人)、病院
2007年4月	簡易水道	深井戸	浄水で濁水(地震後)	4	農排水(430人)、浄化槽(17人)、滑落崖と側方崖、移動体

表6 飲料水健康危機事例水源に対する上流解析結果

年月	種別	水源	危害内容	要因数	要因内容
1997年10月	簡易水道	伏流水/浅井戸	原水クリプトスポリジウム及びジアルジア検出	1	浄化槽(27人)
2000年9月	上水道	表流水	クリプトスポリジウムによる水道原水汚染	15	農排水(17649人)、浄化槽(1892人)、家畜(牛:420頭、採卵鶏:52羽)

(2) 原水水質との比較

ここでは、GISを用いた汚染要因抽出結果の精度を評価するために、各水源の汚染要因抽出結果と上水水源の水質データとの比較を行った。

水道統計(水質編)には、原水の水質と水源名が示されている。本研究では水源の位置を特定するために鳥取県水道地図を使用しているが、水道地図では水源名まで詳細な情報は記載されておらず、水道統計の水質情報と結びつけることが困難である。したがってここでは、鳥取県生活環境部において水道台帳を確認することで、水源の位置を特定した。

その結果、位置が不明であった45水源のうち40水源を特定することができた。水源を特定する作業を行う際、鳥取県水道地図に存在しない水源がいくつか存在したため、GIS内に新たに追加した。図6は取水源を表した地図である。この地図の中で青色の取水源が水道統計の水質値を結合することができた水源である。水道統計(水質編)に記載されている水源は90カ所あり、そのうち84カ所について特定することができた。

これら84箇所の上水水源の水質データのうち、病原微生物汚染と関係があると考えら

れる水質項目として、大腸菌群数定性率、一般細菌数、濁度、硝酸態及び亜硝酸態窒素を平成13年度～平成18年度までの水道統計（水質編）より取り上げ、それらの値と水源の汚染要因抽出結果を汚染要因の有無で整理したものとを比較した。なお、水源のうち浅井戸、深井戸、湧水を水源とするものは同心円解析の結果を用い、伏流水については上流解析の結果を用いた（表流水については県内に1箇所しか存在していないためここでは分析していない）。結果の一例として、汚染要因の有無に対して大腸菌定性率の関係をプロットしたグラフを図7に示す。

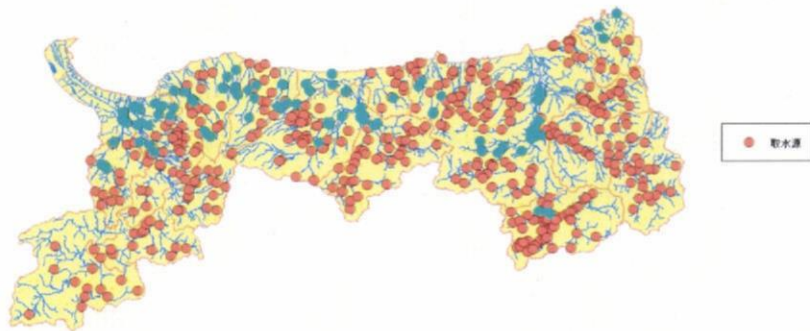


図6 水源箇所を特定することのできた上水水源（青色が特定された水源）

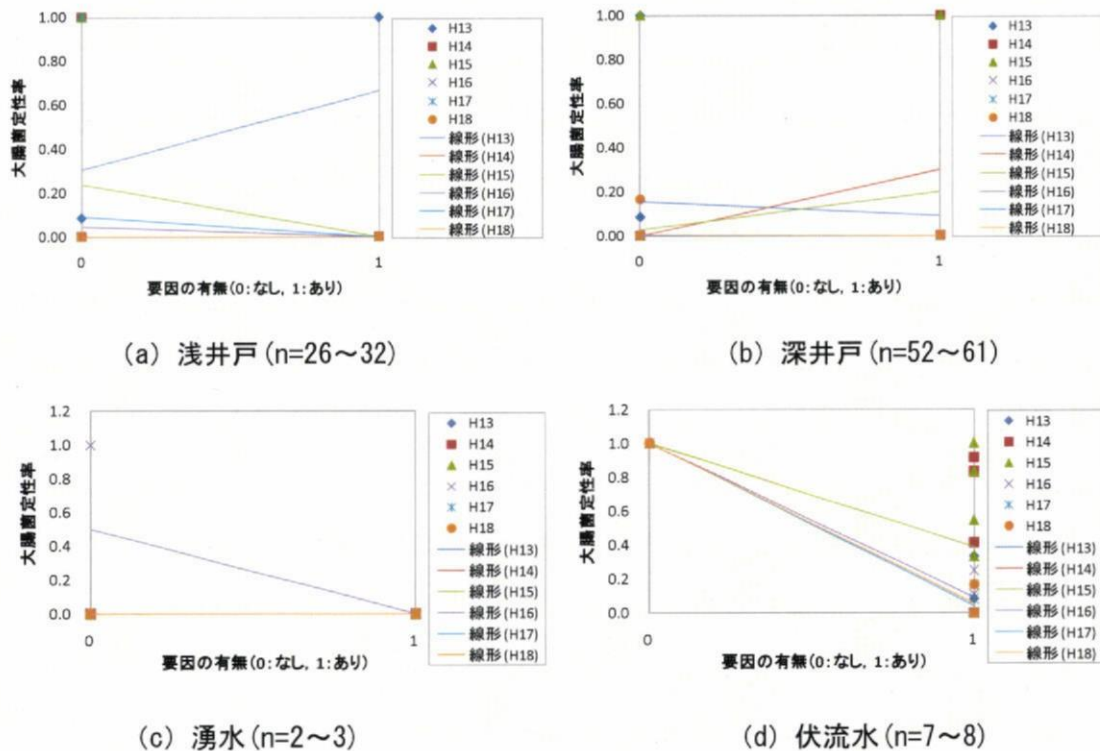


図7 汚染要因の有無と原水水質（大腸菌定性率）の関係

図7より汚染要因が全くない水源でも大腸菌を検出している一方、汚染要因が存在している水源でも大腸菌を検出しない、あるいは検出率が低い場合があり、一定の傾向は見られなかった。一般細菌、濁度、硝酸態及び亜硝酸態窒素についても同様の傾向であり、水源水質汚染の程度と汚染要因の有無との間に関係を見いだすことはできなかった。同様に鳥取市内の簡易水道の原水水質（103水源）についても過去6年分の水質データを用いて比較を行ったが、有意な傾向は見られなかった。

（3）汚染要因抽出結果の評価精度についてのまとめ

以上の結果より、原水水質（大腸菌群数定性率、一般細菌、濁度、硝酸態及び亜硝酸態窒素）と水源周囲の汚染要因との間には有意な関係は見られず、現段階では、水源水質と抽出した汚染要因との関係性は示すことができなかった。本手法の有効性を確認するためには、分析対象を広範囲に広げデータを増やすとともに、汚染要因の空間データ精度を向上させることが必要と考えられる。

D. 結論

GISを活用した飲料水危機管理手法に対して一般に利用可能な地理情報や統計に関する情報（メタデータ）とGISへの取り込み方法を整理することにより、情報源の問題点・改善点を指摘した。また、GISの空間解析機能を用いて病原微生物による水源汚染リスク要因を抽出する手法を開発し、水源毎に汚染要因を抽出することや個々のリスク因子に対する危険度の高い水源を抽出・可視化できることを示した。以下に本研究によって得られた知見と今後の課題を示す。

1) 一般に利用可能な地理情報や統計のみで、GISを用いて各水源の同心円内距離および上流域の汚染要因を抽出し、汚染要因の情報を確認できることを示した。これは、全国どこの水道事業体であろうと同様の方法を用いることで汚染要因抽出ができることを示している。ただし、本研究ではデータ取り込みや汚染要因抽出解析、結果表示などの手続きを自動化はしていないため、これら一連の作業にかかる手間を軽減させるために手続きを自動化（ツール化）するとともに、利用者の使いやすいインターフェイスを開発することが必要と考えられる。

2) 下水処理場、集落排水処理施設に関する情報や、水道地図、水道統計については、位置に関する情報が不十分なため、施設の位置を特定しGISに取り込むことに多大な時間を要した。特に、本システムの中心的な情報となる水道地図や水道統計については、相互の情報の整合性に欠けており、情報の整合をとるために水道台帳を確認する労力が必要であった。これらの統計や地図情報作成段階での改善が必要と考えられる。

3) 浄化槽、畜産頭数については、一般に利用可能なデータでは、空間精度が粗い、あるいは、秘匿データが存在するため、GISを用いた汚染要因抽出結果に大きな影響を与える

ことが判明した。都道府県等から個票データを入手して整理することで汚染要因抽出の精度は向上するが、各水道事業者が個票データを整理することは非効率と考えられるため、これらの情報の関係機関に利用環境を整備するように働きかけることが必要と考えられる。

4) 飲料水健康危機データベースから抽出した事例や水道原水水質と汚染要因抽出結果とを結合した結果からは、汚染要因の有無による有意な差は見られず、明確な傾向は見られなかった。原水水質との関係により本手法の有効性を確認するためには、空間精度の高い詳細な汚染源情報を GIS に取り込むとともに、広範囲にわたる水源汚染要因と原水水質との関係をより詳細に分析していくことが必要と思われる。

E. 参考文献

金子光美 (2006) 水道水の病原微生物対策, 丸善出版, pp.24

F. 健康危険情報

該当なし

G. 研究発表

増田貴則, 山田俊郎, 秋葉道宏, 田中春樹. 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 (2008).

増田貴則, 細井由彦, 山田俊郎, 秋葉道宏, 田中春樹. 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 (2008).

H. 知的財産権の出願・登録状況 (予定を含む)

該当なし

小規模飲料水供給施設における適正管理の
在り方に関する検討

研究代表者	秋葉	道宏
研究分担者	山田	俊郎
研究協力者	浅見	真理

小規模飲料水供給施設における適正管理のあり方に関する検討

研究代表者： 秋葉 道宏 国立保健医療科学院水道工学部長

研究分担者： 山田 俊郎 国立保健医療科学院水道工学部主任研究官

研究協力者： 浅見 真理 国立保健医療科学院水道工学部水質管理室長

A. 研究目的

平成 19 年度末（平成 20 年 3 月末）の水道普及率は 97.4%であり、国民の大半は維持管理された水道の供給を受けているが、その一方で、未だ水道の供給を受けていない国民が全体の 2.6%、約 330 万人存在する。また、平成 15 年度末時点で、水道普及率 50%未満の自治体が 142 市町村（平成 15 年度末）と¹⁾、全市町村の 4.5%を占める。これらの地域は水道の面的な整備が行いにくい中山間地域等で、各戸もしくは集落が井戸水や湧水を飲料水として管理し利用している。水道未普及地域における水道や飲料水供給施設について行政がその全ての安全性を把握している状況にはなく、未確認の施設については、管理が設置者の自主判断に委ねられているのが現状である。厚生労働省（当時厚生省）は「飲用井戸等衛生対策要領」（昭和 62 年 1 月 29 日付衛水第 12 号、平成 16 年 1 月 22 日最終改正）を策定し、また、各都道府県等においても独自に条例等を策定し、施設の管理や水質検査の実施など衛生対策の充実を図っている。また、平成 16 年 6 月に公表した「水道ビジョン」の中でも未規制の小規模な飲料水供給施設や受水槽の管理徹底は主要施策の 1 つとして挙げられ、水質面、水量面で一定水準以上の給水が確保されることを目標とされている。しかしながら、現在も個人用飲用井戸や未規制の飲料水供給施設において健康被害を伴う事故例が発生しており、水道法が適用される事業者と比べて飲料水による健康被害リスクは依然高い状況にある。

本研究では、水道法の適用を受けない飲料水供給施設および飲用井戸（以下、未規制小規模施設とする）を対象として、実際の飲料水供給施設における水質状況や都道府県による管理体制につき調査し、実態を明らかにするとともに、未規制小規模施設における管理や規制の手法について検討した。

B. 研究方法

未規制小規模施設の管理や水質検査の状況の把握について情報を整理するとともに、データベース化された水質検査台帳を有する自治体を対象としてその手法を概説し、データベースを元に未規制小規模施設の実態について分析した。さらにインターネット等で一般公開されている都道府県の飲料水健康危機管理実施要領を元にその内容を整理・分析した。

C. 結果及び考察

C-1 飲料水供給施設の管理体制と実態

(1) 我が国における水道施設および飲料水供給施設の数およびその分布

平成 18 年 3 月末現在の上下水道、簡易水道、専用水道、飲料水供給施設（給水人口 50 人以上 100 人以下）について、給水人口及び施設数をそれぞれ図 1、図 2 に示した。大部分の市民が上下水道による給水を受けており、水道法の適用を受けない飲料水供給施設から給水を受けている国民は約 25 万人とわずかであったが、施設数は、水道法の適用内の上下水道施設が合計 9,396 施設（上下水道 1,602 施設、簡易水道 7,794 施設、専用水道 7,611 施設）に対し、飲料水供給施設は 4,643 施設ある¹⁾。

近年の水道事業数の経年変化（図 3）では、上下水道事業体の数が横這い状況であるのに対し、簡易水道や飲料水供給施設の数は徐々に減少している。水道事業の経営基盤の増強と未普及地域の解消が着実に進んでいることが示唆されるが、市町村合併も加わり今後もこの傾向は当面続くと考えられる。しかし給水区域拡張で対応できる地域は限定されており、すなわち、残された飲料水供給施設は一般水道との統合が難しい山間僻地等に位置するものが多いことが予想され、これらの施設は現状として未規制としての位置づけのまま設置者、利用者自身による任意の管理で運営される。今後、これらの安全管理対策が必要とされる。

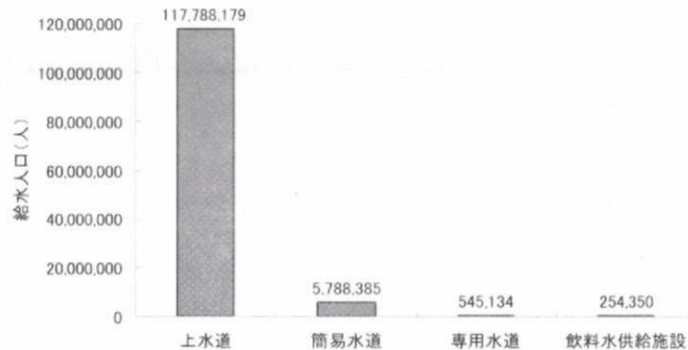


図 1 各水道の給水人口（平成 17 年度末）¹⁾

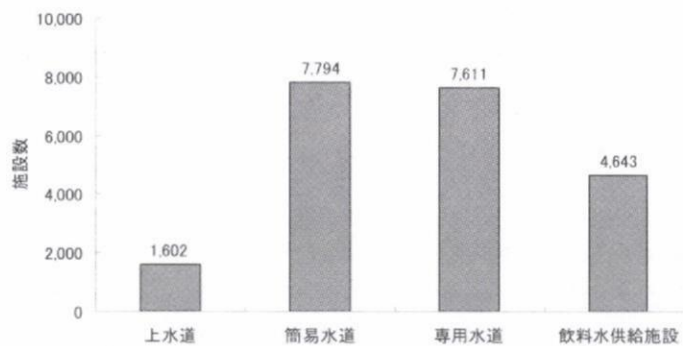


図 2 各水道施設の施設数（平成 17 年度末）¹⁾

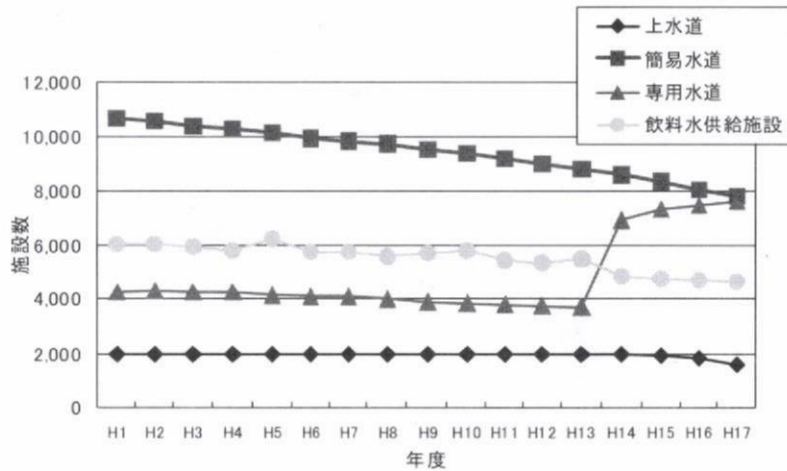


図3 各水道施設の施設数経年変化¹⁾

(2) 飲料水供給施設の設置状況

平成17年度末における飲料水供給施設の都道府県別設置数を図4に示した。事業主体が市町村等の地方自治体である公営施設及び事業主体が自治会や利用者で組織される組合が事業主体となっている民営施設の数についても図中に示した。

飲料水供給施設の設置数は、九州地方の南部及び静岡県に多い特徴がみられた。一方、東京都(0施設)、沖縄県(1施設)など、設置数が少ない都道府県もあった。全国的に民営の飲料水供給施設が多い傾向にある。地域ごとの傾向を見ると、設置数が多い九州地方の南部では、民営の飲料水供給施設が占める割合が高いのに対し、設置数が全国2位の静岡県では、設置総数277施設のうち、161施設が公営、116施設が民営であった。一方、滋賀県、京都府及び奈良県においては、全てが公営であり、民営・公営の比は地域によって異なっていた。

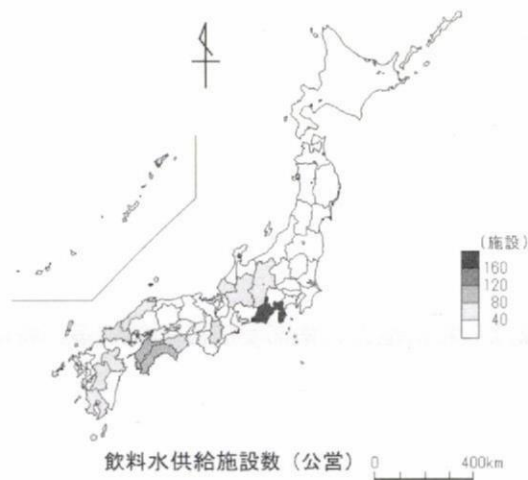


図4 飲料水供給施設の都道府県別設置数（平成17年度末）¹⁾

（上：全施設数，中：公営施設数，下：民営施設数）

（地図情報分析支援システム MANDARA を利用して作成）

(3) 未規制小規模施設の管理状況と課題

水道法の規制を受けない水道であって、人の飲用に用いられている未規制小規模施設に対して、厚生労働省では、「飲用井戸等衛生対策要領」により都道府県等に対して適正管理について通知している。都道府県、保健所設置市によっては、条例、要綱等を制定し未規制小規模施設を規制している場合がある。厚生労働省健康局水道課は、貯水槽水道及び飲用井戸等に係る衛生管理状況調査を行い、その結果はホームページ上で公開されている²⁾。

昨年度の調査結果から、未規制小規模施設に関して何らかの規制を行っている自治体が多いが、衛生対策要領が策定されていない自治体も一部あること、規制対象は一律ではないこと、40年以上前に策定されたものが適用されていること等、未規制小規模施設の適正な管理のための改善点が挙げられた。

実際に自治体等で行われている飲用井戸等の衛生管理の手法としては、広報による設置者・利用者への啓発が挙げられる。水質検査の受検率を高める等の管理意識の向上を図る上で、その効果が期待できるものである。しかし、昨年度の研究成果でも指摘したように、特に自家用井戸等の施設の設置自体が行政として全て把握できていないという問題があり、個別の施設に対する日常的な水質管理の指導等や事故発生時等の緊急措置等に対応するための体制づくりが必要である。

C-2 未規制小規模施設の把握

未規制小規模施設を把握することは、水道・衛生行政担当部局が未規制小規模水道の適切な管理を行う上で重要である。未規制小規模施設の把握とは、単に施設名称や所在地などの基礎的な情報を把握するのみでなく、事故発生時における管理の体制、管理の実施主体を明確にすることも含まれる。しかし、厚生労働大臣や都道府県知事の認可を要する上水道や簡易水道、都道府県知事の確認を受ける必要がある専用水道の布設と異なり、未規制小規模水道の布設には特段の手続きがいらぬことから、水道・衛生行政にとって認可等の手続きを契機とした実態把握や台帳の作成等を行うことが難しい状況にある。また、未規制小規模施設において、複数の世帯等へ給水する飲料水供給施設と自家用の飲用井戸等では、把握・管理の手法が異なると考えられるため、それぞれ個別に検討を行った。

(1) 飲料水供給施設の把握

公営の飲料水供給施設の場合、管轄の水道・衛生行政部局は、当該飲料水供給施設の事業主体である市町村等の自治体と連絡を取ることであり、その事業主体や事故発生時等における管理体制の把握が比較的容易になされるものと考えられる。一方、自治体以外の組織が事業主体となる民営の飲料水供給施設については、水道に関する専門的知識を有する管理者等が存在しない場合もあり得るため、水道・衛生行政部局が直接指導を行う必要がある。以下、民営の飲料水供給施設を主眼とした把握手法について検討した。

前述のとおり、飲料水供給施設の設置あるいは変更に係る手続きは水道法上不要であるため、水道・衛生行政部局の自発的な情報収集による施設の把握が必要となる。そのため、

飲料水供給施設の現状把握並びに衛生対策には、簡易水道の定義である「給水人口 101 人以上」に満たない簡易水道の類似施設と考え、現地調査に基づく指導を行うことが有効と考えられる。しかし上水道や簡易水道等と異なり、飲料水供給施設の調査は水道法に基づく立入権限がないため、施設側の了解を得る必要がある。定期的な現地調査を行った場合、現地調査にあわせて施設の清掃や改善を実施する等の事業者の管理意識の向上が期待できる。

表 1 に、A 保健所による民営飲料水供給施設の現地指導例を示した。公営の飲料水供給施設では飲料水供給施設設置条例等で責任体制、管理体制、料金等が明確になっているが、民営の飲料水供給施設では規約等の内容が長期間改正されないため現状と合わない場合や、運営面の内容に偏りすぎて管理に関する記載が少ない場合があるので、可能な限り規約等の提示を求め、内容をよく確認する必要がある。水質の毎日検査については、測定担当者が毎年変わる場合があり、残留塩素測定器の使用の不慣れ等による測定差の影響が大きい傾向があり、記録を残すことと同時に、記録する意義や測定器の使用方の説明も含めた指導が有効と考えられる。

民営施設において配水池等の清掃は一般に地域住民によって行われるが、地域の住民全体が高齢化しており、今後の維持管理については困難な状況が予想されるので、将来の管理について検討しておく必要がある。

施設の改善について、水質の悪化により対応が必要な場合や台風等の施設被害等で衛生対策上問題がある場合は、保健所と市町村が協議し、当該施設に対して早急に対応を図るように助言する。保健所等が市町村の行政部局との連携体制を日頃から構築しておくことが、飲料水供給施設の管理指導において重要である。民営の施設では改修等に必要な財源が十分に確保できない場合や、技術面での対応が難しい場合があり、行政（市町村）の積極的な関与や水道事業者の支援が有効である。既にいくつかの市町村では民営の簡易水道や飲料水供給施設に対する施設改修の補助金交付要綱等が設けられている。

表1 A 保健所の民営飲料水供給施設の現地指導例

行動	事項	内容
事前準備	実施体制	原則として、市町村担当者と共同で実施
	情報収集	市町村担当者からの給水区域、水道事業との統合計画等、水道地図を用いた事前説明
現地調査	組織体制等の確認	施設管理者等から下記事項の確認 <ul style="list-style-type: none"> ・ 運営規約（責任体制、管理体制、運営等） ・ 水質検査記録（毎日検査、定期検査） ・ 施設の維持管理（配水池の清掃等） ・ 運営状況 ・ 水量
	施設の確認	施設に関する下記事項の確認 <ul style="list-style-type: none"> ・ 水源（水源周囲及び上流域の汚染源の把握、代替水源の有無） ・ 浄水施設（浄水方法、消毒設備の管理状況等） ・ 配水施設（施設の内外の状況等）
現地調査に基づく指導・助言	改善指導・助言	調査終了時に原則口頭で指導・助言 健康被害の発生のおそれがある場合、改善結果の確認

（2）飲料井戸の把握

昨年度の本研究では、飲用井戸対策における課題として条例・要綱等による監視対象となっていない施設が把握されていないことを指摘した。飲用井戸の存在の把握が行われていない場合、井戸所有者に対する水質検査指導が適切に行われなかったことが考えられる。また、健康被害を伴う水質事故等の発生時に、当該井戸のみならず、周辺井戸への影響を予測してその所有者への必要な情報提供を行う等、水道・衛生担当部局による迅速かつ適切な対応が行われるためにも施設把握は重要である。

飲用井戸の件数が多く、行政として容易にはその実態を把握できないため、効率的に飲用井戸を把握する必要がある。具体的な手法として、市町村などの環境担当部局において井戸台帳等の情報を保有している場合があるので、日頃から環境担当部局との連携を図り、井戸情報を把握しておくことが挙げられる。また、事故発生時における対応についても環境担当部局と連携した体制を構築しておくことが望まれる。

また、水質検査依頼時に飲用井戸等を台帳化しておくことも飲用井戸把握の一つの手段

として考えられる。台帳への記載項目としては、設置場所、検査日、水質結果、飲用としての利用実態の有無、水道への接続の可能性（設置場所が水道普及地域内にあるか否か）等が考えられる。この方法では、水質検査の依頼を受けた井戸のみが対象となり、全ての飲用井戸を把握する事ができないが、井戸の位置や所有者などの基礎情報に水質情報を付加できること、定期的に水質検査を受ける井戸については水質の変化などが把握でき、より確実な情報を得られるという利点がある。

（3）水質検査台帳を用いた飲料井戸の把握手法例

飲用井戸等に係る把握手法の一つとして、B 県における水質検査のデータベース化の事例がある。B 県では水質検査依頼の結果が平成 16 年度からデータベース化されている。

ア. 水質検査台帳の作成とその利点

B 県では、市民等から県への水質検査依頼を契機として、試料 1 検体ごとに台帳が作成される。台帳はマイクロソフト社のデータベースソフト (MS アクセス) が利用されている。なお、水質検査の対象は井戸水のほか、貯水槽水道水、湧水、表流水などあり、作成される台帳は井戸のみを対象にしたものではないため、この台帳を水質検査台帳と称する。

B 県における水質検査のフローは以下のとおりである。すなわち、水質検査依頼者は、井戸水等試料に検査依頼票を添えて保健所に検査を依頼する。検査依頼票は、依頼者の氏名や住所の他、水源の種類、施設利用用途、水道普及地域内外の別、消毒設備の有無等の記載欄を有する。保健所は依頼票から各種情報を水質検査台帳へ入力するとともに、試料を衛生研究所に搬送し分析を依頼する。県衛生研究所による水質分析の結果は、直接同じ台帳に入力され、試料分析が終了した旨を受付保健所に通知する。通知を受け、保健所は検査結果を台帳で確認し、結果を依頼者に通知する。

このように衛生研究所と保健所が水質検査台帳を共有することで、井戸の設置状況と水質状況を台帳という形式で蓄積することができる。

水質検査台帳の長所を以下に示す。

- 紙ベース台帳の保管でないことから、保管場所の確保が不要である。また、住所、施設名称、水質検査受検日等の検索により必要な情報を容易に引き出すことができる。事故発生連絡を受けてから、速やかに対応できる。
- 水質検査結果書の印刷が容易にできる。
- 同一井戸の過去の検査結果について、経時変化が容易にわかる。
- 検体を受け付ける保健所で検査依頼者名称等の基礎データを入力し、水質分析を行う県検査機関で水質検査結果を入力するため、ファイルを共有化している。よって、保健所及び環境部局いずれの職員でも容易に情報を引き出すことができ、水質基準超過時等に情報を速やかに探知し、所有者への飲用指導等を行うことができる。
- 通常業務の中で台帳を活用することにより、自然に情報の蓄積ができる。

イ. 水質検査台帳の内容と状況

B 県で飲用水検査台帳の使用を開始した平成 16 年度から平成 19 年度までを対象として水質検査台帳に登録された内容について以下に概説する。

①年度別水質検査申込数（台帳作成数）（図 5）

毎年度約 1,200 件の水質検査申込があった。年度による申込数の増減はみられず、毎年度ほぼ一定数の検査が行われている。なお毎年度あるいは年度内に複数回水質検査を受検する場合も含まれるため、申込数は新規登録数と一致しない。

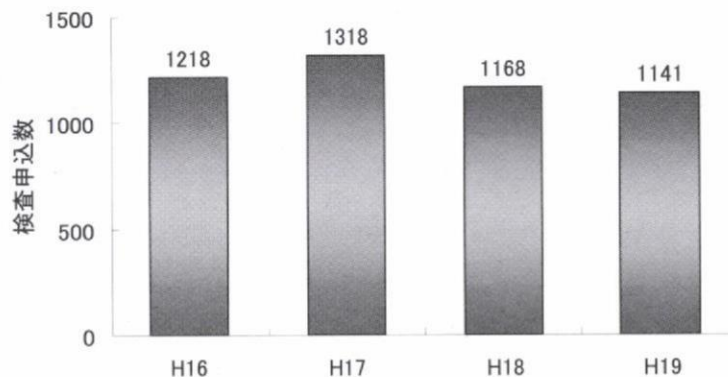


図 5 年度別水質検査申込数（全 4845 件）

②水源の種別（図 6）

水源の種別は、自家用井戸の割合が 69%と高かった。上述のとおり、水質検査台帳においては、対象を飲用井戸等に限らず県での水質検査結果全てを台帳化しているおり、井戸水の他に水道水が 11%、その次に湧水、表流水の 9%が続いた。

水質検査依頼のうち、水道水を水源とする施設の多くは、貯水槽水道（簡易専用水道及び法による規制がない小規模貯水槽水道）であった。また、その施設用途としては、学校や福祉施設などの公共性の高い施設や船舶内の飲用水タンクであった。

なお、水道水を水源とする施設で水道法の簡易専用水道に該当しない小規模な施設であっても、通知や規則により水質検査の受検が実質義務づけられている場合がある。学校施設の水質検査は文部科学省通知²⁾において、飲料水に係る水質検査は、水道水を原水とする飲料水については毎学年 1 回定期的に、井戸水等については毎学年 2 回定期に行うこととされており、学校施設では当該通知に基づく水質検査を受検したものと考えられる。また、船舶内の飲用タンクは、船員労働安全衛生規則³⁾において、船舶所有者は、飲用水のタンクに積み込まれた飲用水について、少なくとも一年に一回、水質検査を受けなければならないとされており、船舶所有者等が当該規則に基づく水質検査を受検したものと考えられる。

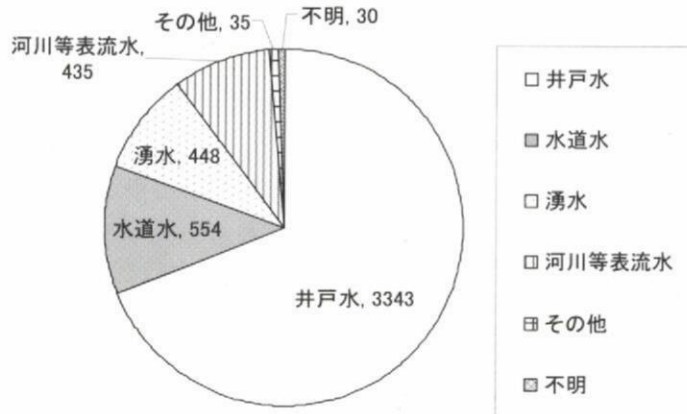


図6 水源別検査件数 (全 4845 件)

③使用用途の内訳 (図7)

一般家庭の占める割合が約半分近くに達している。しかし行政において把握できていない飲用井戸等の数を考慮すると、受検率は低いと思われる。また、食品営業施設等を含む業務施設のカテゴリーで受検数が比較的多くなかった。食品営業施設においては、営業許可を受ける目的で5～7年毎の施設許可更新時のみ水質検査を行い、それ以外では定期的な水質検査が実施されていない可能性が考えられる。

専用水道でも県の水質検査を利用している施設が見られた。しかしB県で受検できる項目は、水質基準項目のうち、一般項目(一般細菌、大腸菌、硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素、塩化物イオン、有機物等、pH、味、臭気、色度及び濁度)に限られていることから、保健所が必要に応じ施設管理の指導する必要があると考えられる。

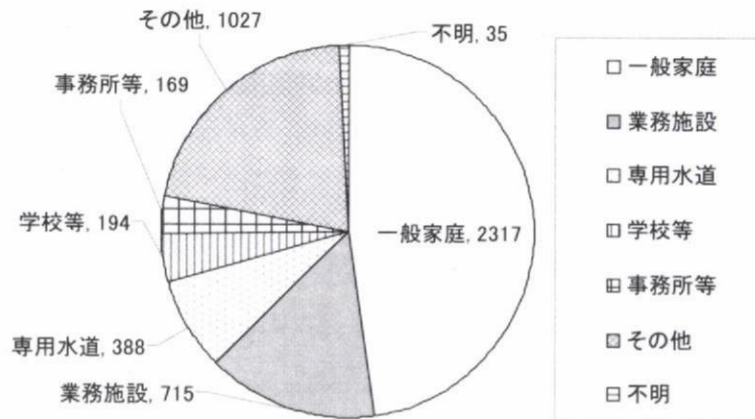


図7 施設使用用途別検査件数 (全 4845 件)

④井戸利用の実態 (図8)

検査対象となった飲用井戸等が水道普及地域内にあるか水道普及地域外にあるか、また水道普及地域内に合った場合に水道との併用の有無について、図8に示した。図8においては、全4845件のデータのうち、専用水道など水道水や、水源が水道水である922件を除外している。

水質検査依頼のあった飲用井戸等検体においては、水道普及地域内の飲用井戸等に係る検査依頼が半数以上と多かった。また、水道普及地域内の飲用井戸等において、井戸と上水道を併用している飲用井戸等と井戸を単独で使用している飲用井戸等の割合はほぼ同じであった。飲料水としては上水道を使用し、風呂の水やトイレの洗浄水など飲用しない箇所については井戸を利用する利用形態が考えられ、このような利用形態であれば飲用水による健康被害発生のリスクは低いと考えられる。一方、水道普及地域内の飲用井戸等の約半数が飲用井戸等を単独で利用しており、衛生面等での監視が必要である。B県では、水質基準超過判明時は県で定める飲用井戸等衛生対策要領に基づき検査依頼者に対して上水道への切り替えを勧めている。

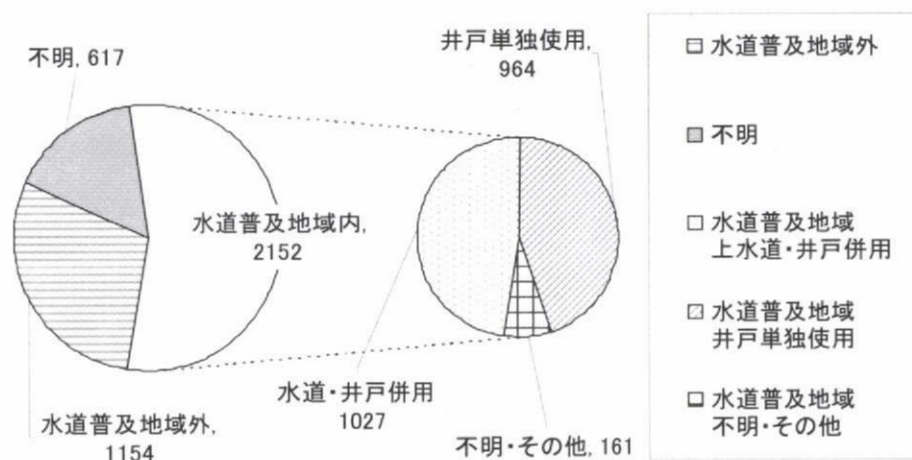


図8 水道普及地域内外の別及び水道普及地域内施設の水道併用の有無
(水道水以外：3923件)

⑤塩素消毒器設置の有無 (図9, 図10, 図11)

水質検査の依頼があった水試料の施設における塩素消毒器の設置割合を図9に示した。全4845件のうち、塩素消毒器が設置されている割合は1759件と全体の36%であった。なお、前述の通り検査対象は水道水や水道水を水源とした施設も含む。そこで、一般家庭における塩素消毒器の設置状況を図10に示した。一般家庭からの水質検査依頼件数は2317件であり、うち塩素消毒器が設置されている施設は181施設とわずか8%であった。さらに、水道普及地域外に設置された飲用井戸等(全1154件)について、塩素消毒器設置の有無について図11に示した。水道普及地域外に設置された飲用井戸等のうち、半数近くの施

設で塩素消毒器が設置されておらず、無消毒で利用している飲用井戸等があることが確認された。

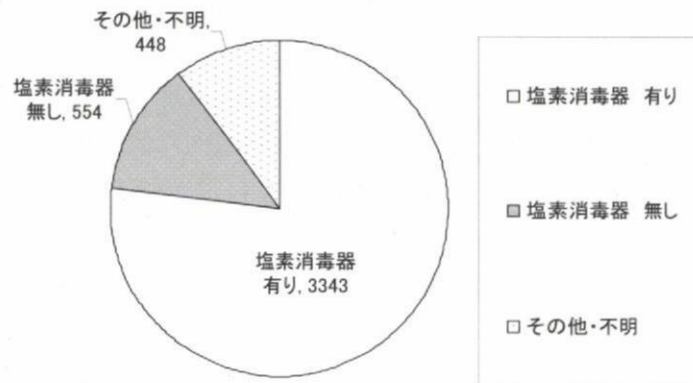


図9 塩素消毒器設置の有無 (全 4845 件)

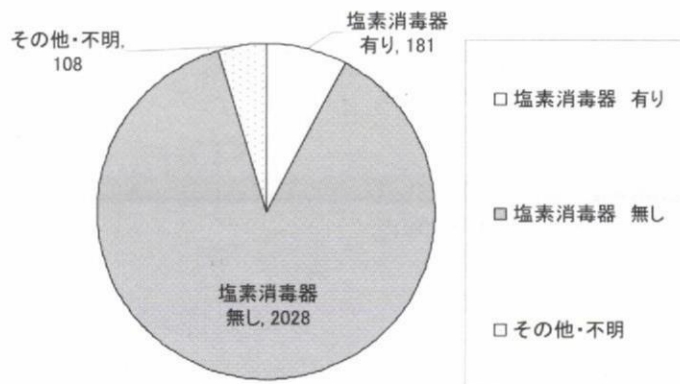


図10 一般家庭 (2317 件) の塩素消毒器設置の有無

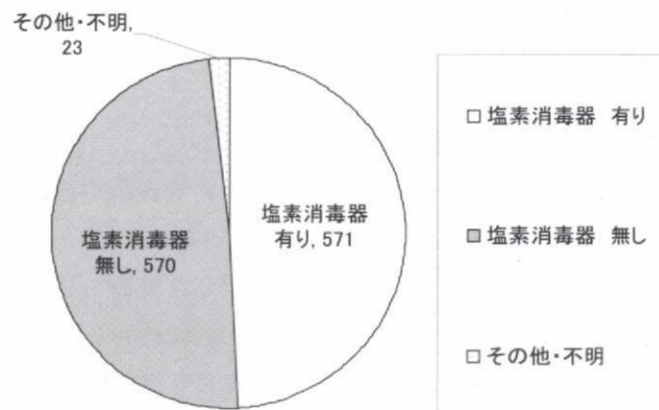


図11 水道普及地域外の施設 (1154 件) の塩素消毒器設置の有無

⑥大腸菌検出状況（図 12，図 13）

水質検査を行った全 4845 件のうち，大腸菌が検出されたものは 291 件，全体の 6%であった。大腸菌が検出された 291 件は，水源別では，井戸が 195 件と最も多く，68%を占めた。次いで，表流水 49 件（17%），湧水 45 件（15%）であった。また大腸菌が検出された 291 件の施設別の内訳（図 12）は，一般家庭が 216 件（75%）と高い割合を占め，以下，事務所等 21 件（7%），営業用 19 件（7%）の順であった。学校等（幼稚園）及び専用水道（公衆浴場）において，それぞれ 1 件大腸菌が検出された例があった。図 7 に示したように一般家庭からの検査依頼自体は全体の 48%であることから，一般家庭から検出される頻度が高い傾向にあり，所有者による井戸の適切な管理がなされていないことが示唆される。このことは，一般家庭における塩素消毒器設置割合が低いこと（図 10）とも原因があると考えられる。

大腸菌が検出された 291 件で，塩素消毒器の設置有無を示したものが図 13 である。248 件（85%）で塩素消毒器が設置されておらず，一般家庭を中心に塩素消毒が実施されていない施設においては，塩素消毒が実施されている施設と比べて，大腸菌が検出される可能性が高いことが再確認された。一方，塩素消毒器が設置されているにもかかわらず大腸菌が検出された施設が 28 件（10%）あった。これは消毒剤の欠乏等により装置は設置されているが塩素剤の注入が行われず，塩素消毒が確実に行われていないことが示唆される。また採水は依頼者自身によるものであり，採水時の汚染も原因として考えられる。

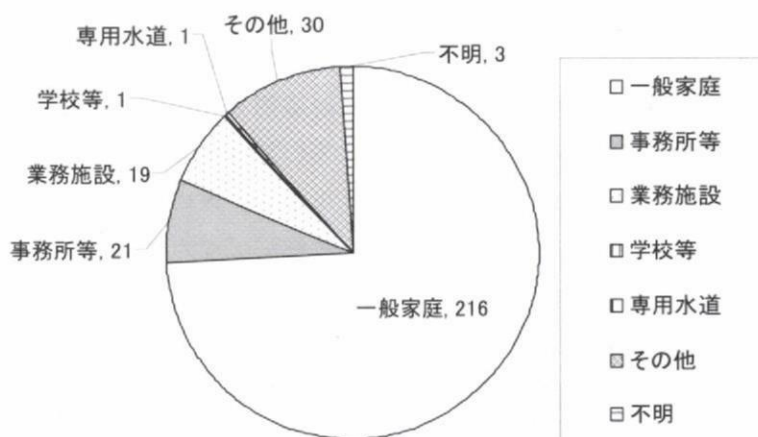


図 12 大腸菌検出例（291 件）の施設種類別割合

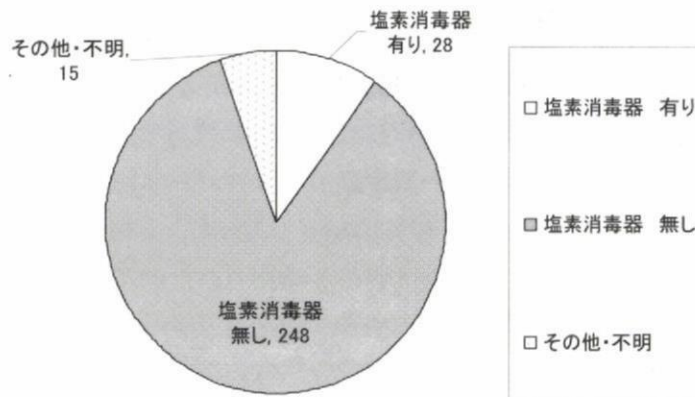


図 13 大腸菌検出例（291 件）の塩素消毒器設置の有無

以上、B 県で実施されている水質検査のデータベースを分析した結果、県の水質検査を受検した飲用井戸等で特に一般家庭における井戸において塩素消毒がなされていない実態が確認された。水道普及地域外で塩素消毒なしで利用されている施設、大腸菌が検出されている施設も明らかとなり、水道・衛生行政部局にとってそれらの管理指導を優先的に行う必要がある。

この手法は、利用者、施設の設置者・管理者による自主的な水質検査に基づくものであり、水質検査を受検したことがない井戸については 広報活動を活発に行い、飲用井戸等の水質検査受検の呼びかけや啓蒙活動の継続が必要となる。

C-2 未規制小規模施設における水質事故時対応と危機管理実施要領の分析

(1) 未規制小規模施設における水質事故時の対応例

水道における水質基準超過を含めた水質事故等の発生時には、利用者の健康被害防止の観点から被害の拡大防止のための迅速な措置が事業者に求められ、また事故情報の収集や健康危険情報の提供などの役割が水道・衛生行政部局に求められる。一方、未規制小規模施設における事故発生時は、行政担当部局は各自治体で定められた危機管理実施要領等に基づき指導等の措置が行われる。

表 2 に、C 県における未規制小規模施設での水質異常への対応例を示す。この飲料水供給施設は 39 戸に給水する施設で、設置、運営・管理、検査発注が全て地元の組合が行っており、日常的に C 県や地元自治体による状況把握が行われておらず、利用者による定期検査がなければ異常が発覚されないおそれがあった。定期的な水質検査及び行政による施設状況把握の重要性が示唆された事案である。

表2 C県による飲料水供給施設水質異常の対応事例

事例内容	飲料水供給施設からの給水における大腸菌の検出（健康被害なし）		
施設の概要	組合営施設，水源：湧水，給水戸数：39戸		
発生の探知	利用者による定期水質検査結果（年1回）において大腸菌検出		
報告・連絡	<ul style="list-style-type: none"> ・利用者→市町村→保健所→都道府県水道担当 ・利用者→組合 		
緊急措置	【地元自治体による緊急措置】 <ul style="list-style-type: none"> ・利用者への広報（煮沸または安全な水の給水） ・保健師の戸別訪問による健康相談 対応（健康被害はなし） ・報道発表 	【C県による緊急措置】 <ul style="list-style-type: none"> ・保健所を通じた市町村への指導 住民広報の徹底 応急給水の実施 住民の健康管理の徹底 原因調査の実施 消毒設備の設置等の対策 安全が確認できるまでの飲用制限・応急給水の継続 	
調査	<ul style="list-style-type: none"> ・保健所及び都道府県水道担当による現地調査 ・原因究明調査（組合・地元自治体） 		
調査結果の分析・検討	【取水施設の問題】 <ul style="list-style-type: none"> ・取水施設の一部が地中に埋まっており，周辺からの汚染のおそれがあった。 	【浄水施設の問題】 <ul style="list-style-type: none"> ・飲料水供給施設に浄水設備がなかった。 ・利用者において塩素消毒設備を設けているが，塩素剤が補充されていなかった。 	【水質検査】 <ul style="list-style-type: none"> ・飲料水供給施設における水質検査が定期的ではなく，書類保存も不適切であった。 ・利用者による定期検査がなければ判明しなかった可能性が大きい。
恒久対策	<ul style="list-style-type: none"> ・組合による塩素消毒設備の管理 ・市町村の水道事業への組み込みの検討 		

（2）危機管理実施要領の内容の分析と課題

厚生労働省の飲料水健康危機管理実施要領（厚生労働省健康局，平成9年3月）⁶⁾において、「水道法の水道水質基準は，小規模水道水を含めて，水道から供給される水全てに適用されるものである。また，小規模水道水や井戸水等については，厚生労働省の示す衛生対策要領を参考に，地方公共団体により地域の実情に応じた衛生対策が行われている」としている。飲料水に関する健康危険情報を入手した際に，都道府県が対応すべき措置やその実施体制を要領等として定めたもの（以下，「要領等」という。）には，対象に小規模飲料水供給施設が供給する水や自家用井戸水等を含めるものが見られる。都道府県で定めている飲料水健康危機管理実施要領等で，インターネット上でその内容が公開されていたものを収集し，その内容について比較検討した。表3は対象とした危機管理実施要領等である。厚生労働省の飲料水健康危機管理実施要領も対象とした。