

日本水道協会 平成26年度全国会議
特別講演

水安全計画

平成26年10月30日

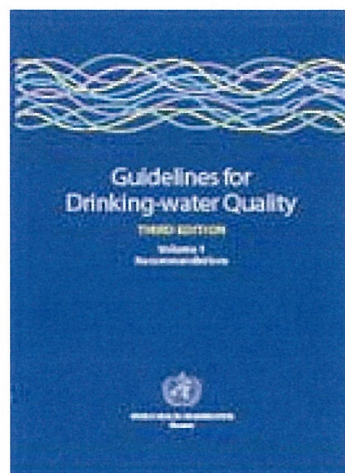


国立保健医療科学院
統括研究官 秋葉 道宏

水安全計画 (Water safety Plans) の概要

• WHOが飲料水水質ガイドライン第3版(2004)で提唱

- 先進国における耐塩素性病原微生物による集団感染症の発生が契機。
- 食品製造分野の危害分析重要管理点方式(HACCP)、多段バリアアプローチの考え方を導入
- 水源から給水栓までを通じて、包括的なリスク評価とリスク管理のアプローチを適用
- 予防保全の観点に立ち、リスクの最小化を図り、水質事故にも対応



WHO飲料水水質ガイドライン第3版

◆ Contents

- 水安全計画 (Water safety Plans) の概要
- 国内外における水安全計画の策定状況
- 過去発生した飲料水を介した集団感染とその原因
- 全国水道水源の病原微生物汚染実態と有害化学物質の検出
- 最近の主な水質事故事例
- まとめ

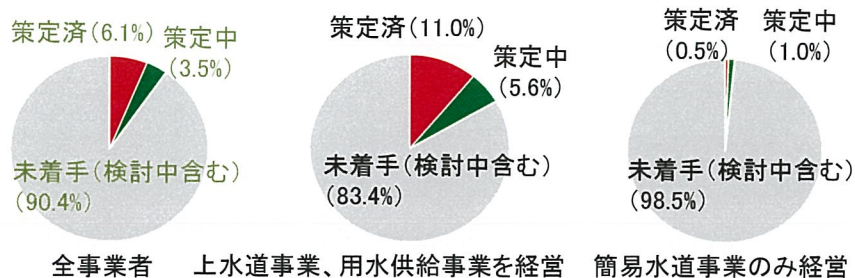
国内における水安全計画の策定状況(1/2)

• 厚生労働省が推奨

- 2008年、水安全計画ガイドラインを作成し、水道事業者等に通知。水道事業者等に対し、2011年頃までを目途に取り組みの実施を求める。
- 2008年、水道ビジョンにおいて、安心・快適な給水の確保に向けての「統合的アプローチによる水道水質の向上」がアクションプログラムとして掲げられているが、その実現のための具体的な方策の一つとして、水安全計画の策定を求めている。
- 2013年に公表した新水道ビジョンにおいて、「水道水源の水質保全、適切な浄水処理、管路内及び給水装置における水質保持(中略)が徹底されること」としている。

国内における水安全計画の策定状況(2/2)

水安全計画策定の推進



- 策定が進まない理由
 - 人や予算の確保困難
 - 地域水道ビジョン等、他の検討を先行
 - 水安全計画の認知不足・理解不足
 - 策定手順が複雑
- 促進に向けた課題
 - 水安全計画の理解促進
 - 水源等のリスク把握や計画策定の負担軽減・効率化
 - 特に小規模事業者向けの策定支援(策定ツールの見直し)

出典:厚生労働省水道課(2014)平成25年度全国水道関係担当者会議資料

国外における水安全計画の策定と適用のための普及・啓発(1/4)

WHOとIWAの主な動き

- 2004年 WHOが飲料水水質ガイドライン第3版で提唱
- 2004年 国際水協会(IWA)がボン憲章(Bonn Charter)として、水道水質管理における積極的な活用を全世界に呼びかける。
- 2009年 WHOとIWAが水安全計画の策定を支援するマニュアル(Water Safety Plan Manual)を策定。
- 2010年 WHOとIWAが水安全計画の情報を網羅したウェブサイト「Water Safety Portal」を開設。その中で、水安全計画品質保証ツールを公表(国立保健医療科学院が翻訳)。

国外における水安全計画の策定と適用のための普及・啓発(2/4)

WHOとIWAの主な動き

2010年 WHOとIWAが、2010年(クチン)、2012年(カンパラ) 2012年 でWater Safety Conferenceを開催。

- WHOは、2004年に水安全計画を提唱後、水安全計画の概念を全世界に普及すべくトレーニング・ワークショップ等を行った。各国の事例は「Water Safety Portal」に集積。

国外における水安全計画の策定と適用のための普及・啓発(3/4)

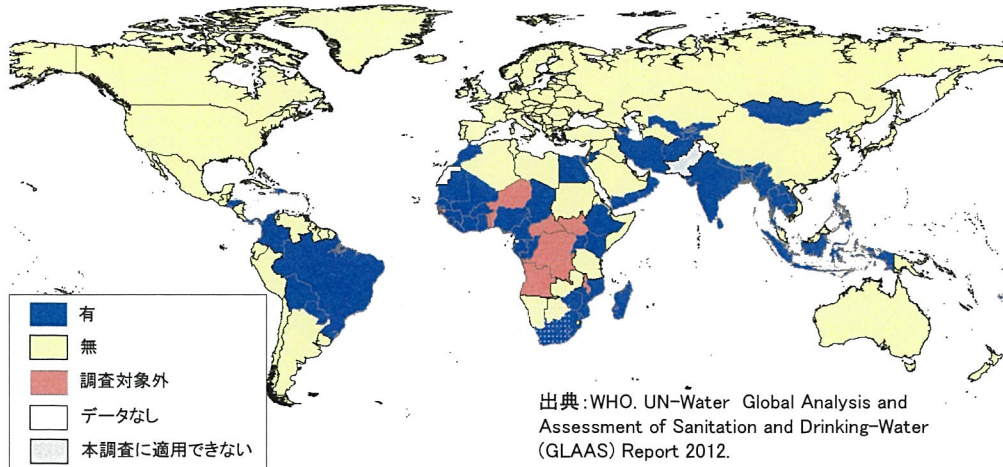
WHO/WPROとAusAIDの主な動き

- 2005年 WHO西太平洋地域事務局(WHO/WPRO)は、オーストラリア開発援助庁AusAIDの資金提供により、中国、ラオス、フィリピン、ベトナムのいくつかの都市水道の水安全計画策定パイロット事業を実施。
- 2006年 ラオス、フィリピン、ベトナムにおいて、トレーニング・ワークショップを開催。
 - 最近では、都市水道の他、村落給水も対象としたトレーニング・ワークショップを開催。人材育成プログラムの一環として、水安全計画に関する能力強化を実施。

・ WHOのその他地域事務局の動き等

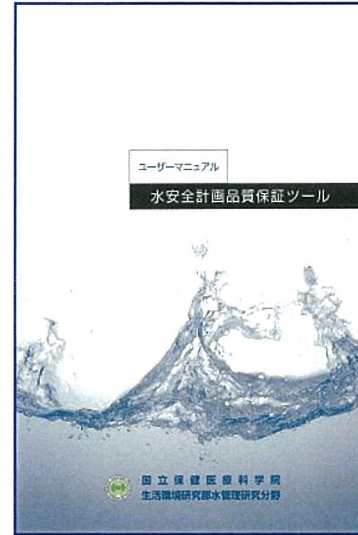
2008年 ラテンアメリカ・カリブ地域では、水安全計画に関してのネットワークを形成し、その普及に向けての活動を展開。その他、欧州地域では、EU飲用水指令改定の際に、水安全計画に用いられている基準を組み込むことを検討。また、チェコ、フィンランド、ドイツ、オーストリア、キルギスタン等では、小規模水道を含んだ水安全計画策定のパイロット事業を実施。

国外におけるWSPの策定状況



▶ UN-Waterは、新興国を中心に74ヶ国のWSPの策定状況を調査。うち、8割の国が水安全計画を策定。

WHOとIWAが策定した水安全計画品質保証ツールを国立保健医療科学院が翻訳し、HPで公表



WHO/WPROとAusAIDは、フィリピン、ベトナム、ネパール、ブータンなどの水安全計画の活用状況に関する冊子を作成

過去30年に発生した飲料水を介した集団感染事例の解析(1/3)

飲料水を介した集団感染症の発生原因、その対策等を明らかにするため、過去30年間(1983-2012)の事例を収集・整理・解析を行った。

◎病原体

	病原体	件数	健康被害人数
細菌	大腸菌	65	17,365
	カンピロバクター	28	15,616
	赤痢菌	9	992
	エルニシア	5	70
	サルモネラ	5	11,238
	エロモナス	4	406
	その他	5	472
	原虫	クリプトスポリジウム	9
ジアルジア		2	159
ウイルス	ノロウイルス	6	552
	ロタウイルス	1	47
不明		2	82
計		142	56,629

過去30年に発生した飲料水を介した集団感染事例の解析(2/3)

◎原因別、水道種類別健康被害発生件数(1/2)

健康被害が発生した134事例(原因究明ができた)の解析を行った。

原因		上水道	簡易水道	専用水道	小規模水道	貯水槽水道	計
水源汚染	家畜、農業関連等		1	1	2		33
	事業所、工場排水等				1		
	浄化槽、生活排水等	1	3	3	6		
	汚染防止策が不十分な地下水			1	3		
	汚染防止策が不十分な表流水				2		
自然(異常気象、地質等)	2	1	2	4			
浄水処理の不備	一時的な塩素消毒		4	11	13	2	60
	慢性的な塩素消毒		4	8	11		
	一時的なその他の処理	2	2				
	慢性的なその他の処理		1	1			
	その他		1				

(秋葉、岸田、松本、未発表)

国内の水道水源における病原微生物の存在実態の把握

水道原水の病原微生物の存在実態を把握するため、全国30地点の水道水源を対象に調査を実施した。

検出率%(検出数/試料数)

地域	調査地点数	DNAウイルス		DNAウイルス		原虫	
		腸管系アデノウイルス	ノロウイルス GI	ノロウイルス GII	クリプトスポリジウム	ジアルジア	
北海道	3	0(0/12)	8(1/12)	25(3/12)	33(4/12)	8(1/12)	
東北	5	10(2/20)	20(4/20)	20(4/20)	25(5/20)	20(4/20)	
関東	4	31(5/16)	6(1/16)	38(6/16)	44(7/16)	44(7/16)	
中部	5	15(3/20)	5(1/20)	30(6/20)	15(3/20)	5(1/20)	
近畿	4	44(7/16)	25(4/16)	38(6/16)	31(5/16)	25(4/16)	
中国・四国	5	20(4/20)	15(3/20)	35(7/20)	20(4/20)	5(1/20)	
九州・沖縄	4	6(1/16)	31(5/16)	25(4/16)	25(4/16)	38(6/16)	
全国	30	18(22/120)	16(19/120)	30(36/120)	27(32/120)	20(24/120)	

出典:岸田直裕, 今野祥顕, 原本英司, 浅見真理, 秋葉道宏, 我が国における水道原水中の水系感染性ウイルスおよび原虫の存在実態と指標微生物の有効性. 水道協会雑誌, 2013;82(10):2-10.

それぞれの病原微生物が、全ての地域・時期で、検出されたことから、糞便汚染の影響を受けやすい水道原水では、病原微生物が全地域、時期に関係なく、存在していることがわかった。

過去30年に発生した飲料水を介した集団感染事例の解析(3/3)

◎原因別、水道種類別健康被害発生件数(2/2)

原因		上水道	簡易水道	専用水道	小規模水道	貯水槽水道	計
給配水	水道管の布設、修理時	1				2	31
	誤接合、逆流			2	2	3	
	水道管の破損箇所からの汚水の侵入			1	1	1	
	貯水槽の破損箇所からの汚染			3		9	
	その他			4	1	1	
管理	塩素消毒		5	5	4	1	31
	施設	1				2	
	操作					1	
	周知・広報			1	5		
	その他			3	2	1	

(秋葉、岸田、松本、未発表)

健康被害発生件数が多かったのは、病原体では、細菌類の大腸菌、カンピロバクター、水道の種類別では専用水道、小規模未規制施設であり、その原因は主に塩素消毒の不備であった。

水道基準値超過項目ランキング(浄水、H24速報値)

●水道水質基準:健康に関する項目(大腸菌を除く29項目)

順位	10%超	50%超	基準値超
1	塩素酸(53.24)	塩素酸(4.01)	塩素酸(0.12)
2	総トリハロメタン(46.49)	クロロホルム(3.64)	総トリハロメタン(0.05)
3	ブロモジクロロメタン(42.32)	総トリハロメタン(3.50)	ブロモジクロロメタン(0.05)
4	クロロホルム(38.38)	ブロモジクロロメタン(2.99)	ヒ素及びその化合物(0.02)
5	硝酸、亜硝酸(37.49)	硝酸、亜硝酸(2.33)	硝酸、亜硝酸(0.02)
6	フッ素及びその化合物(34.99)	フッ素及びその化合物(1.01)	ジクロロ酢酸(0.02)
7	ジクロロ酢酸(22.15)	ヒ素及びその化合物(0.97)	臭素酸(0.02)
8	ヒ素及びその化合物(9.26)	ジクロロ酢酸(0.77)	ジブロモクロロメタン(0.02)
9	鉛及びその化合物(5.13)	臭素酸(0.42)	一般細菌(0.02)
10	臭素酸(4.62)	ジブロモクロロメタン(0.42)	-

カッコ内は超過地点の割合(%)

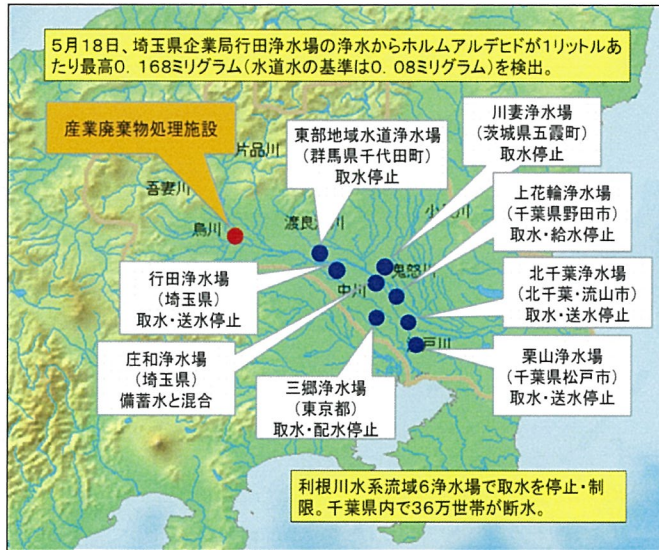
出典:水道水質データベース

基準値を超過する項目は、消毒剤・消毒副生成物、地下水由来汚染物質が多い。

利根川水系ホルムアルデヒド水質事故の発生(1/2)

◎ホルムアルデヒド前駆物質水質汚染事故の発生

- 利根川水系においてホルムアルデヒド前駆物質より汚染され、塩素処理により、浄水中のホルムアルデヒド濃度が基準超過
- 1都4県の8浄水場で取水停止・減水、千葉県内で約36万世帯が断水被害が発生。
- 前駆物質ヘキサメチレンテトラミンを水濁法の指定物質に追加



出典：厚生労働省健康局水道課

カビ臭被害の発生(1/2)

◎津軽広域水道企業団で発生したカビ臭被害の発生

- 平成24年9月に浅瀬石川ダム(国土交通省)から直接取水を行なっている津軽広域水道事業団総合浄水場の浄水で、2-MIB濃度が上昇。
- 浄水場は、黒石市、弘前市、五所川原市他、9市町村約23万人に水道用水を供給。そのうち、約21.2万人の水道利用者に9月23日から10月13日までの21日間にわたって異臭味被害が発生。
- この期間、浄水の2-MIB濃度は、最大値57ng/Lとなった。苦情件数は2,044件であった。
- 対策としては、仮設の活性炭注入設備を導入、危機管理マニュアル(異臭味対策編)を策定。平成25年7月よりダム湖に循環ばっ気装置の設置

利根川水系ホルムアルデヒド水質事故の発生(2/2)

◎水道水源事故要注意物質の設定

- 万一原水に混入した場合、通常の処理では除去困難な物質
- 水質基準、水質管理目標設定項目、要検討項目とは別の位置付け
- 対象物質の取り扱い
 - 国: 該当する物質を整理し発信
 - 水道事業者: 該当する物質について、自らの浄水処理施設に対するリスクを評価し、水安全計画への活用、流域関係者への連携、働きかけに活用

カビ臭被害の発生(2/2)

◎茨城県古賀市で発生したカビ臭被害の発生

- 平成25年11月に農業用ため池(栃木県小山市、貯水量11万m³)で、カビ臭産生藍藻が増殖、2-MIB濃度が上昇(39 μg/L)。
- 放流先河川より取水している浄水場は、浄水の最大値200ng/Lとなり、古賀市約41,000世帯で被害。その他、下流の都県の浄水場にも大きな影響をもたらした。
- 対策としては、取水制限、活性炭の増量。平成26年3月に農林水産省農村振興局整備部が「土地改良施設の円滑な維持管理のための対応について」発出(事務連絡)。

◆ 豪雨による高濁度原水の発生による断水被害

◎ 平成25年山形県地方を襲った集中豪雨

- 原水の最高濁度は、約3,000度を記録し、100度以上の状態が26日間も継続(過去20年間で約1,000度を超過したことが2回あったが、3日後には100度以下となった)
- 山形県村山広域水道(用供)の西川浄水場において、薬品注入量の上限を超える濁度濃度が原因?
- 受水団体11(6市6町)のうち、6市町で断水が発生
- ダム流入河川では、多数の土砂崩落が発生し、大量の土砂がダム貯水池に流入。断水は9日間にわたり、ピーク時で約5万4千世帯で断水被害が発生



山形新聞 平成25年7月26日朝刊 29面

IPCC第5次報告書の中で見る分野ごとのリスク

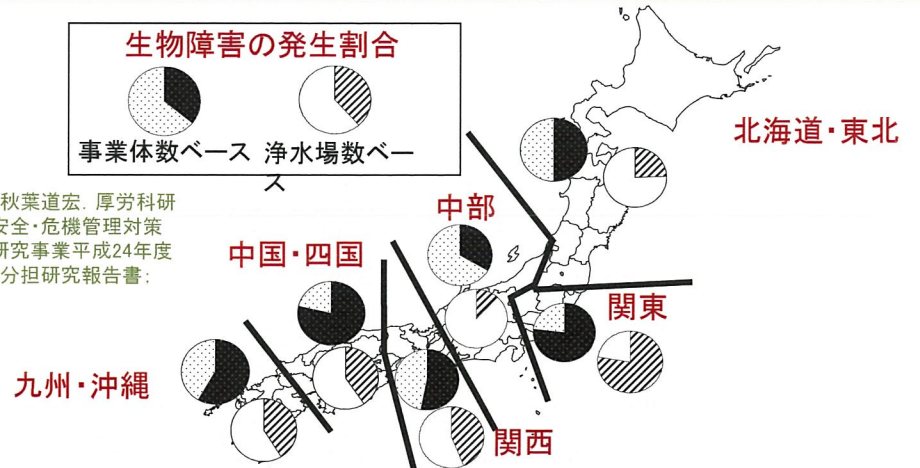
(アジア地域のみ抜粋)

分野	リスク
淡水資源	<ul style="list-style-type: none"> ・ 渇水と洪水に直面する人口増加。ex 20世紀後半に100年に1度の洪水に曝されている人口はRCP8.5ではRCP2.6の3倍 ・ 乾燥地域は干ばつの頻発、高緯度地方では水資源増加 ・ 水質悪化による飲料水への影響
都市域	<ul style="list-style-type: none"> ・ 気候変動のリスクは都市域に集中 ・ 他の問題とともに、インフラやサービス不足の地域で厳しい
地方域	<ul style="list-style-type: none"> ・ 主要な影響分野は水供給・利用、食料、農業収入

▶ 環境省が、IPCCの新しいRCPシナリオを用いて、日本への影響予測、リスク低減に対する適応策の効果を評価した報告書の中で、水資源への影響として、クロロフィルaの増加による水質悪化が懸念されるとしている。

全国の水道事業体における生物障害の発生実態

全国79事業体(浄水場数239)の2010年10月～2012年9月の生物障害の発生実態を調査した。

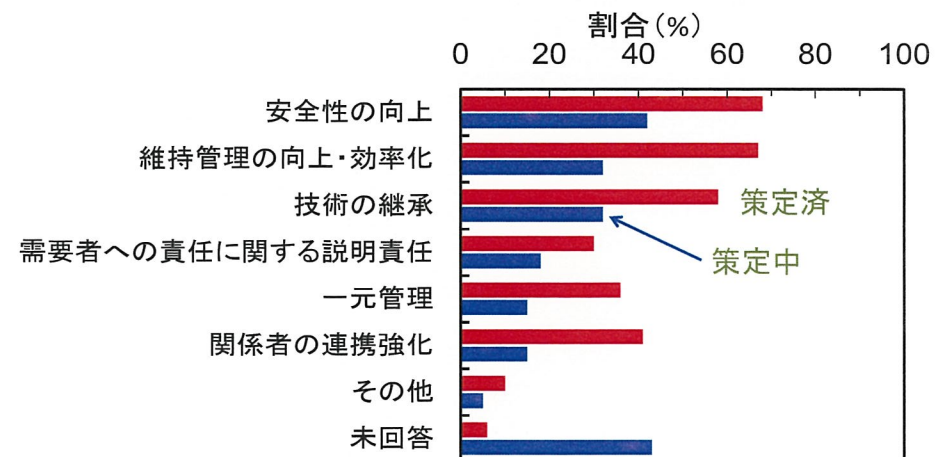


出典: 秋葉道宏, 厚生労働省健康安全・危機管理対策総合研究事業平成24年度総括・分担研究報告書: 2013.

▶ 全国の水道事業体約62%(浄水場約42%)で、生物障害が発生。前回の同様の調査(2001年～2002年)と比較すると、低水温地域での発生数が増加。

水安全計画策定の効果

水安全計画を策定中、策定済みの295事業(198事業者)を対象(複数回答有)



出典: 厚生労働省健康局水道課(2013)水道水源における消毒副生成物前駆物質汚染対応方策について とりまとめ 参考資料

まとめ

- 水安全計画は、新しい水道水質管理手法として、その策定が世界中で推進されている。
- 小規模事業者向けの策定支援が求められる。
- 気候変動により、水道水源の富栄養化の進行に伴う生物障害や豪雨による高濁度原水の発生等による水質事故が増加し、その対応が求められる。
- 日常運転・維持管理はもとより、水質事故等危機事案においても大いに活用されることが期待される。

▶ 水循環基本法の基本理念の一つである流域の総合的管理の観点からも、水源のリスク把握、監視体制の強化、影響緩和措置による対応能力の強化等を盛り込んだ水安全計画の活用が期待される。