

特集：国際保健の潮流

< 総説 >

水衛生分野の国際的な動向と今後の展望

下ヶ橋雅樹¹⁾，浅見真理²⁾，秋葉道宏³⁾¹⁾ 国立保健医療科学院国際協力研究部²⁾ 国立保健医療科学院生活環境研究部水管理研究分野³⁾ 国立保健医療科学院統括研究官

International trends and perspectives of water and sanitation

Masaki SAGEHASHI¹⁾，Mari ASAMI²⁾，Michihiro AKIBA³⁾¹⁾ Department of International Health and Collaboration, National Institute of Public Health²⁾ Department of Environmental Health, National Institute of Public Health³⁾ Research Managing Director, National Institute of Public Health

抄録

水衛生分野における近年の国際的な取組を概観しつつ、特に国連ミレニアム開発目標（MDGs）、及びWHOの進める水安全計画（WSP）を中心にその動向と今後の方向性を示した。MDGsにおける水衛生に関する目標に関しては、2010年現在では、飲料水については概ね達成されているものの、衛生（排泄物、排水等）設備に関しては進捗の大きな遅れが指摘されており、25億人が未だ改良衛生設備を有していない。その背景には経済的、社会的要因も大きく、他の指標への影響も懸念される。さらにMDGsに関連した水衛生分野の今後の展開を考察した。水の安全性向上に資するWSPに関しては、その経緯や概要、それに関連する現在の世界の取組状況を整理した。さらに世界水フォーラム及び国連世界水アセスメント計画（WWAP）の動きや日本の水衛生分野の国際協力について触れ、今後の水衛生分野の展開を展望した。

キーワード：水衛生、国連ミレニアム開発目標、水安全計画、国際協力

Abstract

Regarding the global efforts in recent years, the international trends of water and sanitation were reviewed especially focused on the United Nation's Millennium Development Goals (MDGs), and WHO's Water Safety Plan (WSP). The achievement status of MDGs related to drinking-water and sanitation was described. Access to drinking-water has been successfully achieved, however sanitation has yet been largely delayed due to economic and social conditions. Meanwhile, concept of WSP is implemented in almost 60 countries and regions. The background, overview, and current status of WSP implementation and relative activities were summarized. Furthermore, the movements of the World Water Forum, United Nation's World Water Assessment Programme (WWAP) and Japanese international cooperation in water and sanitation were mentioned. Finally, the future prospective of international water and sanitation was described.

連絡先：下ヶ橋雅樹

〒351-0197 埼玉県和光市南2-3-6

2-3-6, Minami, Wako, Saitama, 351-0197, Japan.

Tel: 048-458-6297

E-mail: sage@niph.go.jp

[平成25年10月10日受理]

keywords: Water and Sanitation, UN Millennium Development Goals, Water Safety Plans, International Collaboration

(accepted for publication, 10th October 2013)

I. はじめに

安全な水の確保と衛生状態の保持は人々の健康や健全な社会システムを維持するうえで極めて重要である。現在においても世界で約7億8,000万人が安全な飲料水を利用できず、約25億人が基本的な衛生施設（トイレ等）を利用できない状況にある（詳細は後述）。また、やや古い資料となるが、2006年の国連人間開発レポート [1] によれば、水と衛生の欠乏により毎年約180万人の子供が下痢のために死亡し、毎年約4億4,300万日の子供の授業日が失われるとされる。目下、この水衛生を対象とする様々な国際的な取組が進められている。その代表的な例として、国連ミレニアム開発目標（MDGs）における水衛生関連項目の採択が挙げられる。またG8サミット等世界的に極めて影響力の強い大規模な会合においても水衛生がトピックスとして取り上げられる例も多い。さらに国連システム内での水と衛生に関わる各機関の集合 [2] として2003年に設立されたUN Water（国連水関連機関調整委員会）[3] があるが、この委員会では、ユニセフとWHOの「水と衛生共同モニタリング・プログラム」（JMP）[4] による進捗報告、水のグローバル解析および衛生および飲料水の評価（GLAAS）[5]、及び世界水発展報告書（WWDR）[6] といった定期的なレポートを公開している。

本稿では、水衛生に関する世界の動向として特に上記のレポートを概観し、MDGとWHOの進める水安全計画（WSP）の概況・進捗に関して世界の水衛生環境と社会、経済的要因の関係性を踏まえて整理しつつ、日本の国際協力も含めて今後の水衛生分野の展開を展望する。

II. 近年の水に関する国際的な取組

水衛生に関する近年の国際的な動向の例としては、国連水会議（マルデルプラタ）（1977）の開催と同会議での国際飲料水供給と衛生の10年（1981～1990）の実施の決定、水と環境に関する国際会議（ダブリン会議）（1992）における4つのダブリン原則（水資源の有限性、水資源開発・管理における参加型アプローチ、水供給・管理・保護において女性が中心的役割を担っている点、水が経済財として認識されるべき点）の採択、環境と開発に関する国際連合会議（地球サミット）（1992）における世界水の日（3月22日）の制定やアジェンダ21における「淡水資源の質および供給の保護」、世界水会議（World Water Council; WWC）及び世界水パートナーシップ（Global Water Partnership; GWP）の設立（1996）、世界

水フォーラムの開始（1997～）、国連総会における国際淡水資源年（2003年）の採択（2000）、持続可能な開発に関する世界首脳会議（ヨハネスブルグ・サミット）（2002）におけるアナン国連事務総長による最重要課題としてのWEHABの提案（Water, Energy, Health, Agriculture, Biodiversityの頭文字。第一番目にWaterが取り上げられている）や統合的水資源管理（IWRM、詳細は後述）の推進の合意、G8エビアンサミット（2003）における水行動計画の合意、生命のための水10年（2005～2015）、G8北海道洞爺湖サミット（2008）における「水の良いガバナンス」の概念の推進などが挙げられる [7-11]。

これらの水衛生に関する重要な方向性の国際的決議や政策に対する提言を受けて、活発な取組が実施されている。以下、それらのいくつかの取組について、最近の動向を整理する。

III. MDGsにおける水衛生

1. 水衛生関連の目標とその達成状況

国連ミレニアム開発目標（MDGs）[12] は、開発分野における国際社会共通の目標 [13] であり、2000年の国連ミレニアム・サミット（ニューヨーク）にて採択された国連ミレニアム宣言、ならびに1990年代の主要な国際開発目標を統合してまとめられた。MDGsでは2015年を達成目標年として、8つの目標、21のターゲット、60の指標が設定されている。このうち水衛生に直接的に関連するものとしては、安全な飲料水及び衛生施設に関するターゲット（Target 7C）として、「2015年までに安全な飲料水及び衛生施設を継続的に利用できない人々の割合を半減する」があり、指標として飲料水に関するIndicator 7.8と衛生施設に関するIndicator 7.9が示されている（図1）。

これらの指標の内容をより具体的に示すものとしてJMPが表1のような定義を示している [14]。飲料水及び衛生設備それぞれの設備や使用形態に応じて、「改良（improved）」と「非改良（unimproved）」に分類し、Target 7.Cに示された事項の達成状況を測るものであり、その進捗が2年ごとにJMPによる上述の報告書（ユニセフとWHOの「水と衛生共同モニタリング・プログラム」による進捗報告）により報告されている。

現時点での最新となる2012年の報告 [15] に基づくこれらの指標の進捗を図2に示すとともに、同報告書による水及び衛生の状況と今後の課題の総括を表2に示す。飲料水に関しては、全球的には2010年時点で目標を達成したとしている一方で、地域格差や経済格差の問題とともに、系統的な微生物学的及び化学的側面からの水質検

査が高価かつ煩雑であり, 水供給施設の特性に基づく代替指標を用いていることによる過大評価を課題として提示している。衛生設備に関しては地域格差や経済格差に

ついて言及するとともに, 未だ相当数の人々が改良衛生設備の利用ができず, 野外排泄に頼る人も多数いること, 急激な都市化の影響があることなどを指摘している。

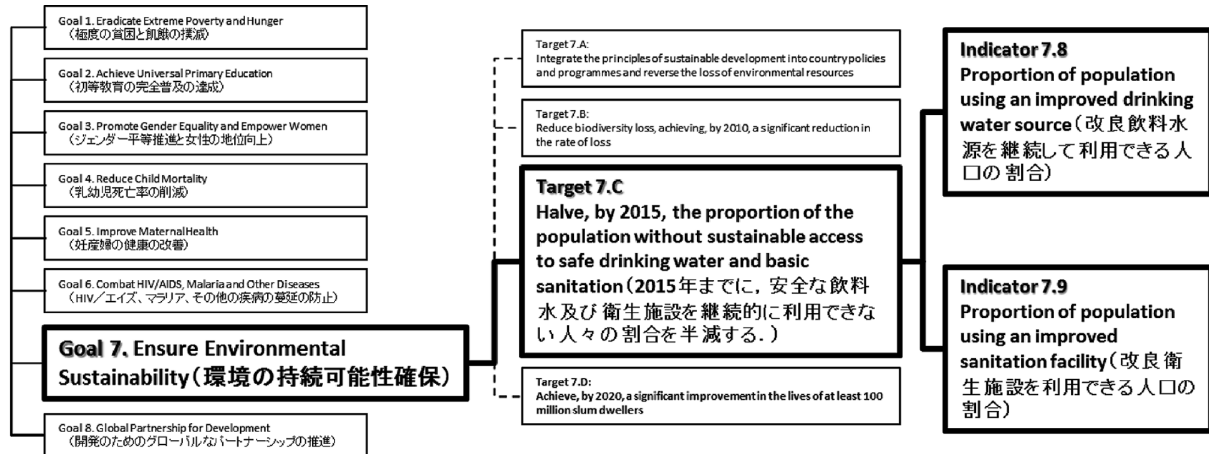


図1 国連ミレニアム開発目標における水衛生関連ターゲットとその指標

表1 飲料水及び衛生設備に関する改良と非改良の定義 [14]
(筆者による仮和訳。英語による原定義に関しては出典 [14] 参照のこと)

	飲料水	衛生施設
改良	<ul style="list-style-type: none"> ・住居, 庭, あるいは地区まで通ずる水道 ・公共栓, あるいは配水塔 ・管井戸, あるいはボーリング掘削井戸 ・保護されている湧水 ・保護されている堀井戸・雨水回収 	<ul style="list-style-type: none"> ・下水道, 浄化槽, ピットラトリンにフラッシュ, あるいは注ぎ込みフラッシュするトイレ ・換気のされたピットラトリン ・蓋付ピットラトリン ・コンポスト式トイレ
非改良	<ul style="list-style-type: none"> ・保護されていない湧水 ・保護されていない堀井戸 ・小さいタンクやドラム缶カート ・タンクローリー車 ・表流水 (河川, ダム, 湖, 池, 小川, 運河, 灌漑用水路) ・ボトル水 (家庭で調理や個人の衛生管理に改良水源を用いている場合は改良とする) 	<ul style="list-style-type: none"> ・下水道, 浄化槽, 便槽以外 (道路, 庭やプロット, 解放下水, どぶ, 排水路その他) にフラッシュ, あるいは注ぎ込みフラッシュするトイレ ・蓋なしピットラトリン, あるいは開放式ピット ・バケツ・ハンギングトイレ, ハンギングラトリン ・すべての共用タイプ ・施設なし, プッシュ, 野原 (野外排泄) (共用施設, 公衆施設は改良とはみなさない)

表2 JMPの2012年の報告 [15] におけるMDGs達成状況のまとめ

<p style="text-align: center;">飲料水に関して, MDGはすでに達成された</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 全球の89%の人々が現在改良飲料水源を利用している。しかしながら一方で7.8億人の人々がまだ改良飲料水源を利用できていない。 ・ 改良飲料水源を利用できない人々の10人に4人がサハラ以南に住んでいる。南米及びカリブ, 北アフリカ, 及びアジアの大部分で90%以上の人々が改良飲料水源を利用しているのに対し, サハラ以南のそれはたった61%である。 ・ 地方で非改良水源を利用している人々は都会の5倍。都会の10人に8人が居住地まで通ずる水道を利用しているのに対し, 地方では10人中3人。 ・ サハラ以南では, 上位20%の最富裕層の人々のほぼ90%が改良飲料水源を利用しているのに対して, 下位20%の最貧困層ではたった35%が改良飲料水源を利用している。 ・ 全世界モニタリングのための水安全に関する完全な情報がなく, 代理指標を用いているため, 「安全な」水源の過大評価の可能性がある。 ・ 開発途上国の中でも特に貧困度の高い開発途上国での低さが見られ (開発途上国全体では86%であるが, より経済力の低い開発途上国では63%), 国内での貧富, 都市-地方格差も大きいことがその課題の一つといえる。
<p style="text-align: center;">衛生に関して, 2015年のMDG達成は見込めない</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 全球的には63%の人々が改良衛生施設を利用しており, 1990年以降, 新たに約18億人が改善衛生施設にアクセスできるようになった。 ・ 一方で未だ約25億人が改良衛生設備を有しておらず, その3/4が地方に居住している。 ・ 都会では10人中8人が改良衛生設備を利用しているのに対し, 地方ではたった半分である。しかしながら急激な都会化により, 都会で改良衛生設備を利用していない人々は1990年以降1.83億人増加した。 ・ 全球での野外排泄は1990年以降2.71億人減少したが, 未だ11億人 (全球の約15%) が野外排泄をしている。

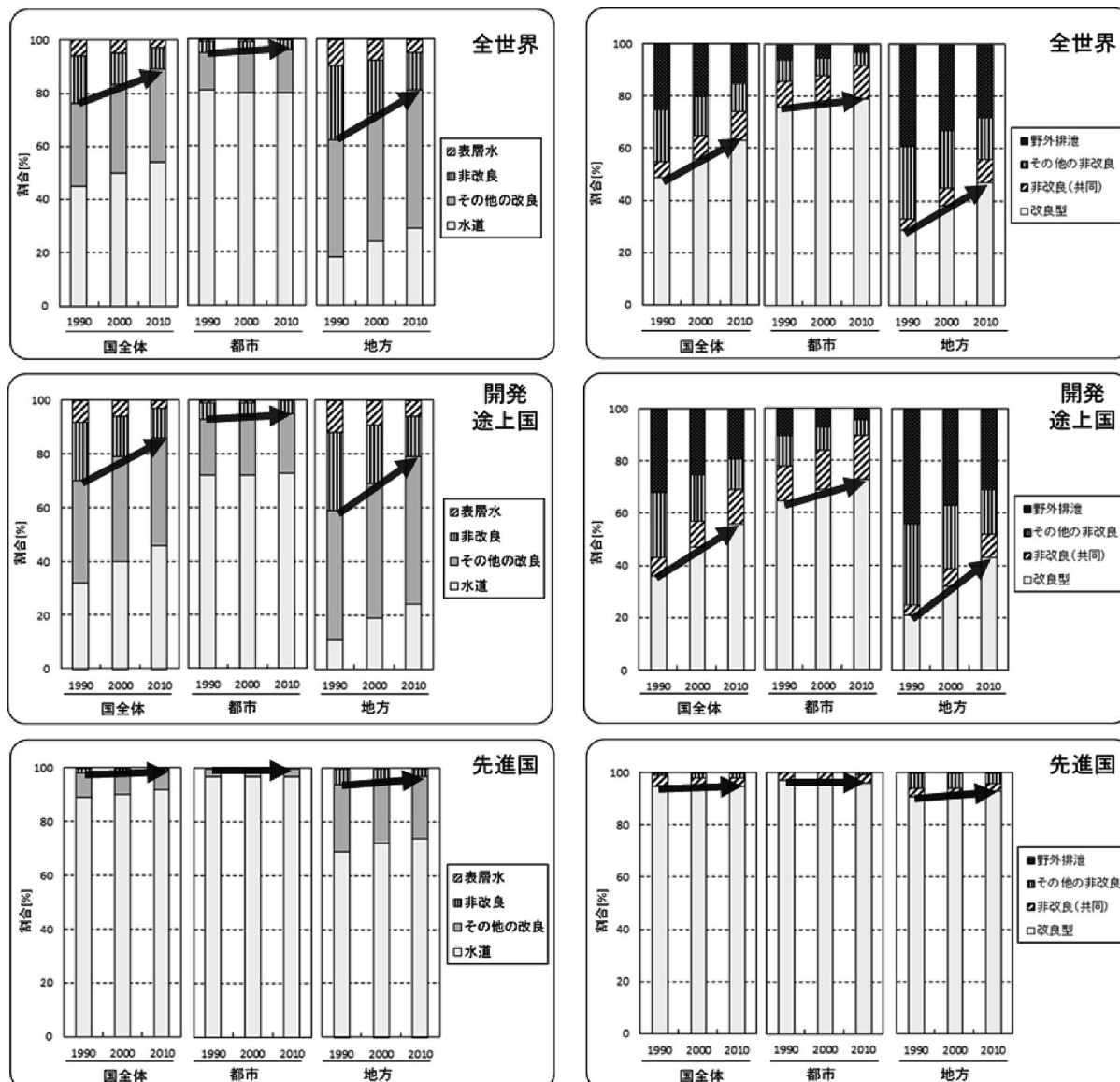


図2 飲料水（左），衛生設備（右）に関するMDGs指標の変化 [15]

2. MDGs達成状況と社会・経済的要因

これら水衛生社会・経済的指標との関連性を俯瞰するため、図3に国ごとの水衛生指標の進捗やいくつかの社会・経済指標を図示した。

経済力（2011年の一人あたりのGDP [16]）（図3，C）に関して、GDPの低い地域と水衛生設備の改良率の低い地域に一致がみられる。特にサハラ以南でその傾向が顕著である。この相関性をより詳細に検討するため、図4に水衛生環境に起因する下痢症による健康影響とGDPの関係を図示した。下痢症は、医療の整わない途上国では致命的な病気であり、特に抵抗力のない乳幼児が最も深刻な影響を受けて毎日5000人以上の子どもたちが下痢によって死亡していると推計される [17-19]。ここでは健康影響の指標として、2002年における水衛生環境に起因す

る下痢症による障害調整生存年（DALY）を用いた [20]（時期の対応のため、図4では2002年の一人当たりGDPを用いた）。このDALYとはMurrayらにより提唱された、集団の健康状態を死亡損失及び障害損失として定量的にとらえることのできる指標であり、「早死損失年数」と「障害共存年数」から構成され、その1単位は「健康な1年間」の損失分を意味する [21]。これらの人口当たりDALYとGDPには概ね相関関係があり、GDPが高い国では、人口当たり水衛生環境に起因する下痢症によるDALYが少なくなっていることが分かる。ただし、ヨーロッパでは、GDPにある程度の差があるものの、その違いに関わらずおおむね低いDALYとなった。また、これと加えて一部のアジア地域を除いて、一人当たりGDPとDALYの間に相関性がみられる。すなわち、多くの地域、

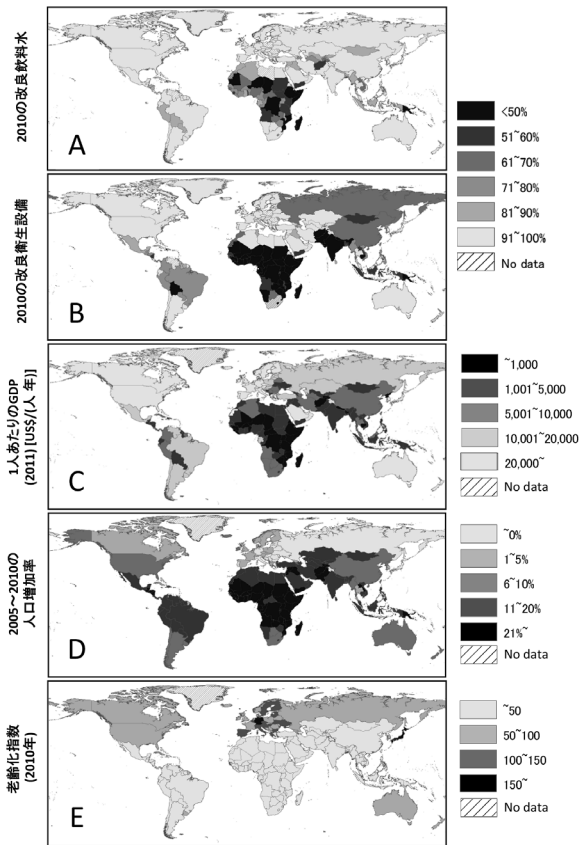


図3 各国の水衛生に関する指標の達成状況と社会・経済的な指標

特に近年の経済成長の著しい地域で経済力と水衛生環境に基づく疾病に強い関係性が認められ、経済成長に伴う水衛生関連疾病の改善が期待される一方で、水衛生保全のためのこういった地域への経済的支援の重要性もうかがえる。図5は日本の水道普及率と水系伝染病患者数の推移を示したものである。この図より、水衛生設備としての水道の普及は水系感染症の低下に大きな貢献をすることとあわせ、日本が水系伝染病を克服してきた経験を意味するものである。水道分野での世界のトップランナーとしてチャレンジし続けてきた日本 [22] の水衛生分野での国際協力には大きな期待がかかる。

また、人口増加率（2005年～2010年）（図3，D）に関して、前述のごとく飲料水源、衛生設備ともにその改良が遅れているサハラ以南で高い人口増加率がみられる。また、増加率という面ではサハラ以南ほどは高くないものの、そもそもの総数の多いアジア地域の人口増加も注目すべき数字となる。急激な人口増加は都市への人口集中も招くことになり、表2でも述べているように、都市部の改良水源や衛生設備の導入率の増加は見られるものの、そもそもの人口増加により、例えば都市部で改良衛生設備を利用できない人が1.83億人増加した。こういった

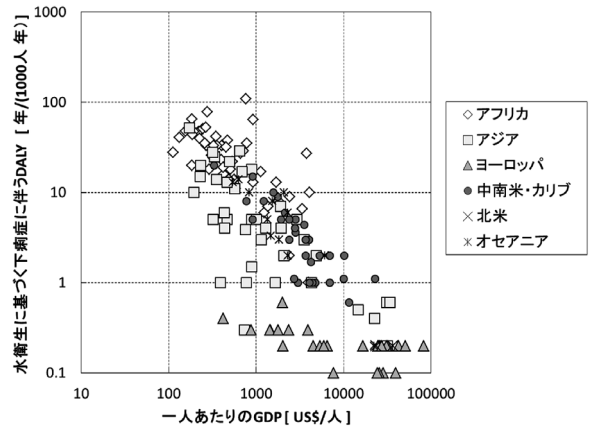


図4 世界の国々の水に伴う下痢症による障害調整生存年 (DALY) [20]と一人あたり国民総所得 [16]の関係

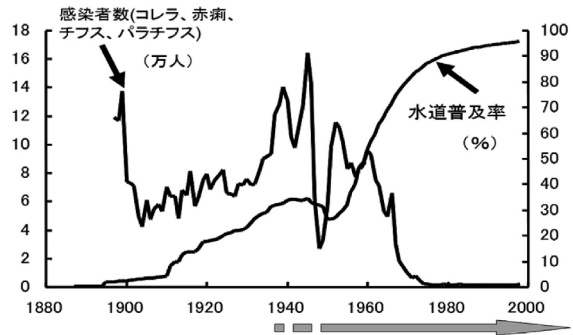


図5 日本における水道普及率と水系伝染病患者数の推移 (厚生労働省健康局水道課作成)

た人口増加をカバーする改良飲料水源ならびに衛生設備の普及が、MDG達成や、今後の健全な社会成長を支えるうえでの重要なキーのひとつであると考えられる。

さらに高齢化（図3，E）については、国連の統計情報 [23] をもとに算出した15歳未満の人口に対する65歳以上の人口の割合を示す高齢化指数（2010年）を図示した。図より、水衛生設備が整っている地域のうち、特に日本やヨーロッパで高齢化が進んでいることがわかる。MDGsには直接的に関係するものではないが、少子高齢化・人口減少の進展によって設備の維持管理の費用確保が年々難しくなっていくものと考えられる。すでに水衛生設備の整った先進国であっても、その維持管理において予断を許さない状況の一端を示す事例である。

3. MDGsに関連した水衛生分野の今後の展開

以上、水衛生に直接的にかかわる指標の達成度について考察を行ったが、一方でMDGsの他項目についても、1/3が水供給の改善、衛生設備の改良、衛生教育の普及、及び水災害対策といった水と衛生に関わる事項の改善なくして達成できないとの指摘 [24] もある。また、現在は2015年より先の国際開発目標（ポストMDGs）の策定

に向けた国際社会での議論が進められている。特に2015年開発目標国連持続可能な開発会議（リオ+20）（2012年6月，リオデジャネイロ）はMDGsを補完する「持続可能な開発目標」（SDGs）の設定が議論された重要なものであるが，この会議において，我が国の政府代表演説にて発表した「緑の未来」イニシアティブでは，持続可能な開発のための基盤づくりの1項目として「水と衛生，適正な廃棄物管理（3R），総合的な地球観測（GEOSS），食料安全保障」が取り上げられている [25]。以上で述べた様々な課題も含め，水衛生環境保全には今後ますます注力してゆく必要がある。

IV. 水安全計画（Water Safety Plan, WSP）

1. WHO飲料水水質ガイドラインとWSP

現在の飲料水水質ガイドラインはWHOから各国に対して勧告の形で発出される飲料水水質に関する手引きである [26]。水の安全管理に関する最新のかつ有効な手引きの必要性が重要となった1958年当時，WHOより国際飲料水基準が刊行された。その後，飲料水の水質基準はWHO加盟各国がそれぞれの自然，社会，文化及び経済的な状況を勘案して定めるべきという考え方から，飲料水として望ましいレベルを勧告するガイドラインという形でこれを引き継ぎ [27]，飲料水水質ガイドライン第1版（1983～1984年），第2版（1993～1994年）が公表された。その後2004年には，微生物学的安全性についての手引きの大幅な拡張や多くの化学物質についての情報の改定，飲料水の安全性確保における主要利害関係者の役割と責任についての議論などを加えた第3版が公表され

た [28]。さらに2011年には，媒介生物駆除のために飲料水に使われる殺虫剤など従来は考慮されなかった化学物質による汚染，気候変動の影響，管路に頼らない供給もしくは二元給水システムなどの従来のコミュニティー水供給または管理された水道とは違った状況に対する手引きなどを盛り込んだ第4版が公表されている [29]。なお，現時点での最新版である第4版の和訳版は，現在国立保健医療科学院 [30] のホームページにて公開されている（図6）。

この飲料水水質ガイドライン第3版（2004年）にて水安全計画（Water Safety Plan, WSP）の策定が提唱された。WSPは，水源から給水栓に至る全ての段階で危害評価と危害管理を行い，安全な水の供給を確実にする水道システムを構築するものであり，食品製造分野で確立されているHACCP（Hazard Analysis and Critical Control Point）の考え方（図7）を導入している [31]。また，WSPの具体的な目的とそれらを達成するための事項，主たる構成要素を表3にまとめた。あわせて，水安全計画を中心

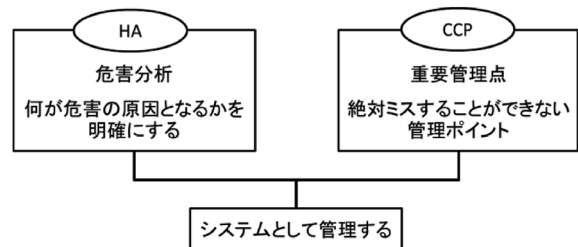


図7 HACCPの考え方 [31]

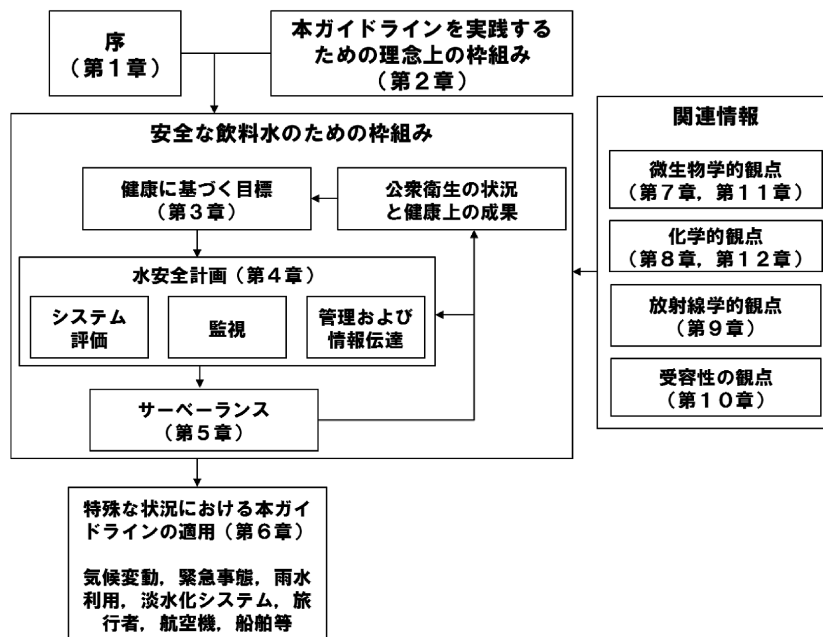


図6 飲料水水質ガイドライン第4版の全体構成 [30]

表3 水安全計画の目的とその達成のための事項, 主要な構成要素 [31]

具体的な目的	目的達成のための事項	主要な構成要素
<ul style="list-style-type: none"> ・原水水質の汚染をできるだけ少なくすること ・浄水処理過程で汚染物質を低減・除去すること ・配水, 給水過程で水道水の汚染を防止すること 	<ul style="list-style-type: none"> ・個々の水道システムが目標とする水道水質を供給できる能力を有するようにする. ・潜在的な汚染源に対する管理方法を特定する. ・危害に対する管理方法を明確にする. ・水道システム全体の監視体制を確立する. ・常に安全な水を供給するために必要な改善を適時実施する. ・安全な水が供給されていることを検証する. 	水道システムの評価 管理措置の設定 計画の運用

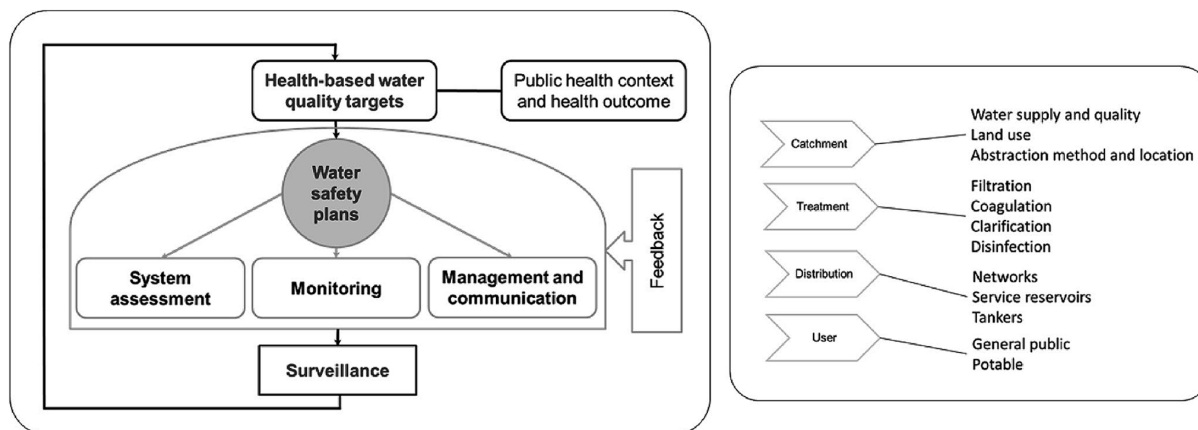


図8 水安全計画を中心とする水道の安全性確保の考え方 (右) [32] と水道システムの概要

とする水道の安全性確保の考え方 [32] と水道システムの概要を図8に示した。WSPは水道システムにおける水源管理, 浄水管理, 給配水管理, 水質管理等の水源から蛇口までの管理全体を体系化した総合的な品質管理システムといえる [31]。

2. WSPの実施状況と今後の課題

GLASSが調査した世界のいくつかの国のWSPに対する取り組み状況を図9に示す [33]。WSPの定着が世界的に進んできている様子がうかがえる (詳細については文献 [33] を参照のこと)。なおこの図では調査対象外とされているが, 日本においても後述のようにWSP策定が推奨され, 進められている。

WSPの実施により様々な便益があることが指摘されている。例えば管理運営 (OM, 後述)・配水の信頼性向上, 水道水質及びその適合率の即座の改善, 予防に重点をおいた事前対策的な管理及び運営の支援, システム見直しや設備オペレーターの理解促進, 給水及び公衆衛生上の重大なリスクへの注意喚起, 優先順位付けにおける最も大きなリスクに注意を向けさせ行動させること, 段階的な改善及び改良の立案, ニーズに対する基礎評価支援及び給水改善実施のための予算要望の妥当性実証, 複数の利害関係者間の協力及びコミュニケーションの推進 [34, 35] が示されている。また, 水安全計画の実施による下痢症の有意な低下も報告 [36] されており, 水衛

生環境の向上におけるWSPの役割は大きい。WSPに関するInternational Water Association (IWA) の国際会議 (Water Safety Conference) も隔年で実施されている。今後さらなるWSPの定着に向けた様々なアプローチが期待される。

日本においても, 国立保健医療科学院も協力して, 厚生労働省や日本水道協会によりガイドラインやケーススタディ, 計画作成支援ツールによりその推進が図られている [37]。各国においても, Water Safety Portalの立ち上げや, WHO西太平洋地域事務局 (WPRO) におけるオーストラリア開発援助庁 (AusAID) の人材育成プログラムの一環としてのWSPに関する能力強化, WHOと世界水協会 (IWA) による水安全会議 (Water Safety Conference) の開催 (2010年:クチン, 2012年:カンパラ), WHO汎アメリカ保健機構 (PAHO) 域内のWSP推進のためのネットワーク「ラテンアメリカ・カリブWSPネットワーク」の立ち上げなどがなされている。さらにWHOの導入のためのマニュアル [38] や, 水安全計画の運用評価のための品質保証ツール (日本語版は国立保健医療科学院サイトからダウンロード可能 [39]) 等の活用が期待される。

また, WHOでは, 飲料水, レクリエーション水 (水浴用の水など), 廃水再利用のガイドラインがあるが, この3つの調和が求められており, 3つのグループを結ぶWater Quality Technical Advisory Group (WQTAG) を

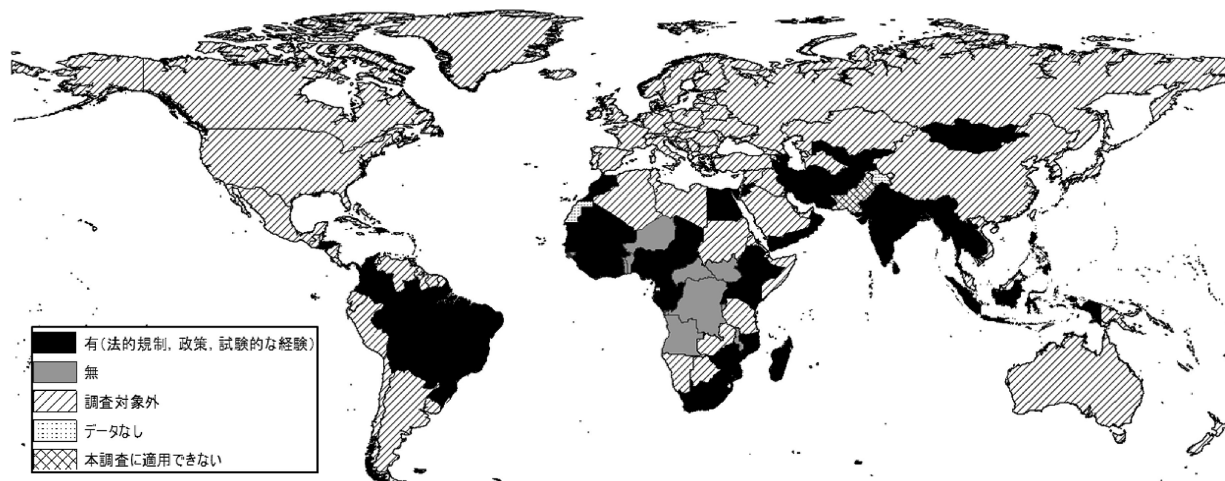


図9 世界各国のWSPへの取組状況 (文献 [33] をもとに筆者作図)

設置し、検討が行われる予定である。その中で、尿尿の適正な収集や廃水の農地還元、廃水を処理し直接飲用するDirect Potable Reuseについてガイドラインが策定される予定である。飲料水のみならず、トイレ等の普及を含めた環境全体の衛生状態の向上が重要であるとの認識は、特に途上国でも広まりつつある。特に、ガイドラインの整合性の向上と消毒技術、衛生安全計画 (Sanitary Safety Plans) などが重点と考えられている。また、非常事態への対応 (原子力関係を含む) も求められている。このようなことから政策立案者へのガイド、人材育成等が課題とされている。

水安全計画の普及を含めた水衛生の運転及び維持管理の国際的な情報交換の場として、現在筆者がそのコーディネータを務めているO&Mネットワークがある [40]。同ネットワークは、WSSCC (水供給衛生協調会議) が開催した1991年の第1回世界フォーラムで、運転と維持管理 (Operation and Maintenance: 以下、「O&M」という) の改善により水道及び衛生サービスの効率を図るための計画の策定、実施、監査、評価の方法とツールを作成することが重要であるとされた専門家のネットワークである。その後ネットワークへの変更を経たと共に、2006年のWSSCCのUNESCO傘下への転向を受けて、現在は厚生労働省の財政支援のもと、WHO、IWA (国際水協会)、及び国立保健医療科学院の三者により運営されている。インターネットホームページでの登録会員向けのツールやケーススタディの公開や、各種ワークショップの開催により低所得国及び中所得国の状況を鑑みたツール、知識ベース、その他のサービスを展開している。

このように水安全計画の普及に向けた取組が進められているが、経営や技術的基盤が脆弱な小規模水道での水安全計画が今後の大きな課題のひとつといえる。日本においては、平成22年度調査では、全国の事業者の86%が未策定という状況であり、特に小さい規模の事業者での

策定率の低さが目立つ (計画給水人口が100万人を超える事業者ではすべての水道事業者が策定済み (一部策定済みも含む) かもしれない) 策定中であったのに対し、同10万人未満では策定済み (一部策定済みも含む) 及び策定中の事業者は全体の10%程度に止まっている [41]。

欧州においても小規模水道におけるWSPの重要性が指摘され、ドイツ、アイスランド、ルーマニアでの小規模水道でのWSP適用例が紹介されている [34, 35]。WHOにおいても小規模特有のニーズに合わせた無償のWSPマニュアルが準備されている。

今後小規模水道への対応は、発展途上国のみならず、前述の人口減少、少子高齢化 (図3) に直面する先進国においても大きな課題となる。WSPの運用によって、安全性の向上のみならず、維持管理の向上・効率化や技術継承 [41] がスムーズに実施されることが期待される。

V. 世界水フォーラムと国連世界水アセスメント計画 (WWAP)

世界水フォーラムは、前述の世界水会議 (WWF) と主催国政府の共催による世界の重大な水問題について討議するために開催される水に関する世界最大級の国際会議であり、1997年以降3年に一度の頻度で世界水の日に開催される。この日本は世界水フォーラム第3回会合をホストするとともに、水分野における包括的な取り組みのため「日本水協力イニシアティブ」 [42] (第3回国際水フォーラム (2003年、京都)) や、関係機関との連携を強化し、一層質の高い援助を追及するため「水と衛生に関する拡大パートナーシップ・イニシアティブ (WASABI) [43]」 (第4回世界水フォーラム (2006年、メキシコ・シテイ)) を発表し、高い評価を得てきた [10]。参加者も回を重ねるごとに増加の傾向にあり、2012年のマルセイユでの第6回世界水フォーラムでは145以上の国々から

35,000名以上の参加登録があった [44]. この第6回世界水フォーラム (マルセイユ) では, 閣僚プロセス「水と気候変動適応に関する高級円卓会議」が実施された.

国連世界水アセスメント計画 (WWDR) はこの世界水フォーラムにおいて公表される報告書である. そもそもWWDRは日本政府の支援により, 2000年8月にパリのUNESCO本部に事務局が設置され活動が開始された, 水に関する国連システム全体の取組である国連世界水アセスメント計画 (WWAP) によって作成される [45]. これまで4つの報告があり, 最新のWWDR4は上述の第6回世界水フォーラム (マルセイユ) で公表された.

またWWDR4は「不確実性とリスクの中での水管理」と題し, 生態系を含めた様々な分野での水の重要性を述べ世界の様々な発展目標に対する水の中心的役割と分野横断的な性質について, 生態系にとっての水の重要性, 水資源に対する温暖化, 自然災害, 砂漠化など様々な要因の不確実性やリスク, 知識や能力開発の重要性, よりよいデータの必要性, 水資源に影響する様々な推進力や圧力, 水管理における不確実性とリスク, 水資源の価値評価, 水的意思決定におけるトレードオフ等を通じて述べられている. また, その中で総合水資源管理 (IWRM) について触れられている. IWRMとは世界水パートナーシップにより2000年に提示された概念 [46] であり, 水や土地, その他関連資源の調整をはかりながら開発・管理していくプロセスのことで, その目的は欠かすことのできない生態系の持続発展性を損なうことなく, 結果として生じる経済的・社会的福利を公平な方法で最大限にまで増大させることにある [8].

このような背景から, 今後の水衛生を考える上では, 水資源の多面性に注目した世界的な取組がますます重要となってゆくであろうと思われる. 特に現在の世界が直面している大きな課題が気候変動の緩和と適応であり, またそれと直接・間接的に関連する資源・エネルギー問題である. 今後の世界の動向を考えるうえではこの気候変動の問題は避けられない. 特に水道システムを例にとっても, 気候変動は様々な形で水利用に影響を与える [47]. 実際のところ日本において, 最近, 豪雨による施設破損や高濁化とそれに伴う水道システムへの影響, 植物プランクトン異常増殖に起因する異臭味被害, 少雨による渇水リスクなど, 気候変動影響の顕在化が疑われる事象が多く確認される. 他方, 東日本大震災に伴う福島第一原発事故は水資源にも大きな影響を与え, 今後のエネルギー政策の大きな転機を迎えるに至った. 人間活動の環境インパクトが長期化, 広域化し, 水資源への影響も多様化する傾向にある中, 世界でどのようなコンセンサスのもと, どのような協力体制をとり水資源管理に取り組んでゆくべきか, これまで以上に様々な角度から検討を深めてゆく必要があろう.

VI. 水衛生分野の国際協力

水衛生の国際協力は開発途上国への直接的な支援のみならず, それを通じて日本の水衛生分野の知識や技術力, 管理品質の向上にもつながるものであり, 積極的な推進が望まれる. また, 水道分野における国際展開はJICAのODAをはじめとした国際貢献と水ビジネスの連動, 連結を目指しつつ, 地方公共団体の国際展開への支援や官民連携の醸成により日本の得意とする技術で成功を積み重ねてゆくことが求められる [22].

国際協力において, 協力側の課題克服の経験は大きな糧となる. 日本はこれまで水衛生に係る様々な環境問題と取り組み, その対策を進めてきた [10]. こういった経験を活かし, 日本は水と衛生分野において1990年代からDAC諸国の中のトップドナーとして支援を続けてきており, 2005年から2009年までの5年間で二国間ドナーの38% (98億ドル) のODAを実施してきた [13]. 国際協力の具体的な例として, 日米水協力「きれいな水を人々へ」イニシアティブによる, インドネシア, インド, フィリピン, ジャマイカをパイロット国とした民間資金誘引のための検討, カンボジア・プノンペン市の給水の改善, ボルビアでの井戸建設や水管理委員会組織づくり支援 (「生命の水プロジェクト」), ザンビア・ルサカ市での公共水洗トイレ (KOSHUトイレ) 設置によるコレラ撲滅などがあげられる [10, 43].

また, 特に水道は, 日本でコレラ等の水系伝染病の予防措置を目的として明治20年 (1887年) に横浜にて整備されたという経緯にも象徴されるように, 日本の水衛生環境保全の枢要として重要な役割を果たしてきている. この水道分野において日本は世界のトップランナーとしてチャレンジしてきている [22]. 厚生労働省はJICAからの依頼を受けて, 水道事業者や関係団体の協力を仰ぎ, 毎年多数の水道分野の専門家派遣 (平成14~23年度に厚労省推薦分として長期・短期合わせてのべ272名. セミナー及び研修講師も含む) を実施してきている [48]. またJICAの行う水道技術者集団研修・個別研修などにより研修員の受入れも実施している (平成14~23年の厚生労働省実施研修, JICA集団研修, JICA個別研修等の合計で1250名. 厚生労働省実施研修にはセミナー等で参加した人数も含む) [48].

また, 温暖化防止のためのクリーン開発メカニズム (CDM) においても, 例えば汚水処理におけるメタン放出防止は同時に水衛生環境の保全にもつながるものである (たとえばブルキナファソの例 [49]). また, 水道事業はエネルギー消費産業としての側面を有する. たとえば日本においては全国の電力消費の約0.9%を占めている [50] が, その一方で様々な省エネルギー対策が進められている [51]. 諸外国の経済成長に伴う水へのエネルギー投入量の増加 [52] が今後の国際的なエネルギー需給を左右する可能性もある中, こういった水衛生に係る

日本の省エネルギー技術を今後、例えば二国間オフセット・クレジット制度 (JCM/BOCM) メカニズム [53] 等を活用して海外に移転してゆくことは、今後注目すべき持続可能な国際支援の形のひとつである。

VII. おわりに

そもそも四大河文明にその例がみられるように、水を基盤とする社会の構築は太古より続けられてきた。またイギリスにその端を発する産業革命は都市部への人口集中に伴う衛生環境の悪化を招き、結果としてさまざまな水衛生対策が推進されることとなった [54]。水衛生環境は社会の持続性を左右するものである一方で、本稿で示したように未だその整備が十分でない地域が世界には多数存在し、様々な格差がみられる。したがってその解決には支援が必要であり、国際社会が積極的に取り組まなければならない状態にあるといえる。他方、1995年の当時世界銀行副総裁であったIsmail Serageldin氏による21世紀が水の世紀となることの予測¹ [55] や、本稿でも触れたWSPやIWRMといった水資源を鑑みた総合的、包括的な水管理が求められていること、さらには気候変動の緩和・適応が喫緊の課題である目下の状況は、国家の枠を超えた水衛生環境保全の推進が今後ますます必要となってゆくことを意味する。特に日本が現在直面している少子高齢化、設備の老朽化、あるいは東日本大震災に例を見る大規模な震災に対する水衛生分野での取り組みは、世界の先駆けとしても注目されるものである。特に本年 (2013年) は国際水協力年である [56]。また、本年7月24日には国連総会が11月19日を世界トイレの日として正式に承認した。こういった世界的な水衛生への注目をきっかけとして、さらに世界各国の関係者の情報交換を促し、今後の水衛生環境保全をより高いレベルで推進することが期待される。

参考文献

- [1] 国連. Human Development Report 2006 Beyond scarcity: Power, poverty and the global water crisis. 2006.
- [2] 外務省国際協力局地球環境課. 「2008年国際衛生年」国連総会決議. <http://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/oda/bunya/water/pdf/2008sanitation.pdf> (accessed 2013-09-05)
- [3] UN Water. <http://www.unwater.org/> (accessed 2013-09-24)
- [4] WHO, UNICEF. Joint Monitoring Programme (JMP) for Water Supply and Sanitation. <http://www.wssinfo.org/> (accessed 2013-09-24)

- [5] WHO Water and Sanitation Health. Global Analysis and Assessment of Sanitation and Drinking-Water (GLAAS) 2012 http://www.who.int/water_sanitation_health/glaas/en/ (accessed 2013-09-25)
- [6] UNESCO. <http://www.unesco.org/new/en/natural-sciences/environment/water/wwap/wwdr/> (accessed 2013-09-24)
- [7] 益田信一. 水分野における日本の政府開発援助の取組み. 水環境学会誌. 2009;32:397-401.
- [8] 日本水フォーラム. 統合水資源管理 (IWRM) の概念. <http://www.waterforum.jp/jpn/iwrm/contents/concept.htm> (accessed 2013-09-24)
- [9] 日本水フォーラム. 水に関する世界の動き. http://www.waterforum.jp/jpn/jwf_background/backnumber/action.htm (accessed 2013-09-24)
- [10] 外務省. 国際協力 政府開発援助ODAホームページ 水と衛生分野をめぐる国際潮流. <http://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/oda/bunya/water/> (accessed 2013-09-24)
- [11] 外務省. G8 北海道洞爺湖サミットHP. <http://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/summit/toyako08/index.html> (accessed 2013-09-24)
- [12] 国連. We can end poverty - millenium development goals and beyoind 2015. <http://www.un.org/millenniumgoals/> (accessed 2013-09-24)
- [13] 外務省. 国際協力 政府開発援助ODAホームページ ミレニアム開発目標 (MDGs), ポスト2015年開発目標 (ポストMDGs). <http://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/oda/doukou/mdgs.html> (accessed 2013-09-24)
- [14] UNICEF and WHO. Progress on drinking watee and sanitation: special focus on sanitation. 2008.
- [15] UNICEF and WHO. Progress on Drinking Water and Sanitation 2012 update. 2012.
- [16] 国連統計部. UNSD Statistical Databases. <http://unstats.un.org/unsd/databases.htm> (accessed 2013-09-24)
- [17] UNICEF. Progress for Children, A report card on water and sanitation No. 5. 2006.
- [18] R.E. Black. Where and why are 10 million children dying every year? Lancet. 2003; 361:2226-34.
- [19] 日本水フォーラム. 国連「世界水の日」記念プレスリリース (平成25年3月22日). 2013.
- [20] WHO. Quantifying environmental health impacts - Deaths and DALYs attributable to water, sanitation & hygiene, indoor air pollution from solid fuel use and

¹ 原文は "if the wars of this century were fought over oil, the wars of the next century will be fought over water - unless we change our approach to managing this precious and vital resource"

- outdoor air pollution by country, for year 2002. http://www.who.int/quantifying_ehimpacts/national/countryprofile/previousestimates/en/index.html (accessed 2013-09-25)
- [21] 池田俊也, 田端航也. わが国における障害調整生存年 (DALY) —簡便法による推計の試み—. 医療と社会. 1998;8:83-99.
- [22] 厚生労働省水道課. 新水道ビジョン. 2013.
- [23] 国連経済社会局. World Population Prospects: The 2012 Revision. <http://esa.un.org/wpp/> (accessed 2013-09-25)
- [24] 日本水フォーラム. 地球上の水問題, ミレニアム開発目標と水/MDGsに対する水と衛生の寄与 (相関図). http://www.waterforum.jp/jpn/water_problems/ (accessed 2013-09-25)
- [25] 外務省. 地球環境 国連持続可能な開発会議 (リオ+20) (概要と評価). http://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/kankyo/rio_p20/gaiyo2.html (accessed 2013-09-24)
- [26] 谷津龍太郎. 水道行政の現状と今後の課題. 環境技術. 2003;32:19-22.
- [27] 眞柄泰基. WHO: 飲料水水質ガイドライン. 水質汚濁研究. 1991;14:444-8.
- [28] WHO. Guidelines for Drinking-water Quality THIRD EDITION. 2004.
- [29] WHO. Guidelines for Drinking-water Quality FOURTH EDITION. 2011.
- [30] 国立保健医療科学院. 飲料水水質ガイドライン 第4版 (日本語版). <http://www.niph.go.jp/soshiki/suido/suidotop.html> (accessed 2013-09-25)
- [31] 厚生労働省健康局水道課. 水安全計画策定ガイドライン. 2008.
- [32] WHO, IWA. Water Safety Plan Portal /Water Safety Plan Training Package:Module0-6. http://www.wsportal.org/templates/ld_templates/layout_33212.aspx?ObjectId=33740&lang=eng (accessed 2013-09-25)
- [33] WHO and UN Water Report. GLASS 2012 REPORT UN-Water Global Analysis and Assessment of Sanitation and Drinking-Water - The challenge of Extending and Sustaining Services. 2012.
- [34] WHO Regional-Office-for-Europe. Small-scale water supplies in the pan-European region. Background · Challenges · Improvements. 2011.
- [35] 水道技術研究センター. 汎欧州地域の小規模水道—背景・課題・改善—. 2013.
- [36] M.J., et al. Gunnarsdottir. Benefits of Water Safety Plans: Microbiology, Compliance, and Public Health. Environmental Science and Technology. 2012; 46;
- [37] 厚生労働省. 水安全計画について. <http://www.mhlw.go.jp/topics/bukyoku/kenkou/suido/suishitsu/07.html> (accessed 2013-09-25)
- [38] WHO. Water and Sanitation Health - Water safety plan manual (WSP manual): Step-by-step risk management for drinking-water suppliers. http://www.who.int/water_sanitation_health/publication_9789241562638/en/ (accessed 2013-09-25)
- [39] 国立保健医療科学院. 生活環境研究部水管理研究分野HP. <http://www.niph.go.jp/soshiki/suido/suidotop.html>, <http://www.niph.go.jp/soshiki/suido/suidotop.html>
- [40] Operation and Maintenance Network HP. <http://www.operationandmaintenance.net/> (accessed 2013-09-25)
- [41] 橋口隆志, 松本公男. 水安全計画の概要と今後の課題について. 水環境学会誌. 2011;34(A):214-8.
- [42] 外務省. 日本水協力イニシアティブについて. <http://www.worldwatercouncil.org/forum/6th-world-water-forum-marseille/> (accessed 2013-09-24)
- [43] 日本国政府. 水と衛生に関する拡大パートナーシップ・イニシアティブ. <http://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/oda/shiryo/pamphlet/wasabi.html> (accessed 2013-09-25)
- [44] World Water Council. 6th World Water Forum, Marseille 2012 - The Time for Solutions. <http://www.worldwatercouncil.org/forum/6th-world-water-forum-marseille/> (accessed 2013-09-25)
- [45] 今村能之. 国連の水問題に関する取り組みの成功諸要因についての考察—国連世界水アセスメント計画 (WWAP) とグローバル国際水域評価 (GIWA) との比較—. 水文・水資源学会誌. 2007;20:400-8.
- [46] Global Water Partnership(GWP) Technical Advisory Committee(TAC). TAC Background Papers No. 4 Integrated Water Resource Management. 2000; http://www.gwp.org/Global/GWP-CACENA_Files/en/pdf/tec04.pdf, http://www.gwp.org/Global/GWP-CACENA_Files/en/pdf/tec04.pdf
- [47] 中村玲奈, 山田俊郎, 秋葉道宏. 気候変動が水道システムに与える影響に関する文献調査. 用水と廃水. 2010;52:9.
- [48] 厚生労働省. 水道分野の国際貢献. <http://www.mhlw.go.jp/topics/bukyoku/kenkou/suido/jouhou/other/o4.html>, <http://www.mhlw.go.jp/topics/bukyoku/kenkou/suido/jouhou/other/o4.html>
- [49] 国連開発計画 (UNDP) 駐日代表事務所. 中東・アフリカ編. <http://www.undp.or.jp/undpandjapan/peacebuildings/africa.shtml>, <http://www.undp.or.jp/undpandjapan/peacebuildings/africa.shtml>
- [50] 日本水道協会. 日本におけるエネルギー対策の実際 2009. 2009.
- [51] 下ヶ橋雅樹, 秋葉道宏. 水道におけるエネルギー・環境対策の現状と展望. 用水と廃水. 2012;54:33-41.
- [52] F. Kahrl, D. Roland-Holst. China's Water-Energy Nexus. Water Policy. 2008;10:51-65.

- [53] 日本国政府. 二国間オフセット・クレジット制度 (Joint Crediting Mechanism (JCM) /Bilateral Offset Credit Mechanis (BOCM)) の最新動向. 2013. p.10-1.
- [54] 松尾友矩. 水質汚濁対象物質と技術の変遷. In: 水環境保全技術と装置事典編集委員会 (Ed.) 水環境保全・技術と装置辞典. 東京; 産業調査会: 2003.
- [55] Ismail Serageldin. Water. <http://www.serageldin.com/water.htm> (accessed 2013-08-27)
- [56] UN Water. <http://www.unwater.org/water-cooperation-2013/en/> (accessed 2013-09-25)