

【総 説】

開発途上国の飲料水と衛生問題

Water Supply and Sanitation in Developing Countries

小林康彦*

Yasuhiko KOBAYASHI*

キーワード：環境衛生、水道、し尿、下水、ごみ、開発途上国

1. はじめに

人間が生存していく上で欠かせないのは空気、体温保持、飲料水、食料である。さらに、健康で文化的な生活のためには、安全で十分な水、よい衛生設備、安全な住居・衣類、および教育と健康管理が基礎的な条件である。しかし、現在の日本に生活しながら、こうした基本的な生存条件を考えるために特別な訓練を必要とすると思われる。言い換えると、「日本の」専門的な知見・経験のみでは、世界の環境衛生への処方箋は書けないということである。一方で、地球上の環境衛生について、日本ほど、豊富な考察を重ねてきた国は見あたらない。世界への貢献が求められている分野である。

本稿では、開発途上国での環境衛生の意義、現状、

課題を、筆者が環境庁環境研修センター「国際環境協力専門家育成研修：途上国の環境・開発問題—環境衛生—」（1999年7月5日実施）のために用意した素材をもとに整理してみたい。なお、環境衛生を「飲料水、生活用水、し尿、雑排水、ごみ、産業廃棄物（の一部）、ねずみ族・衛生害虫、居住環境（の一部）」としておきたい。

2. 人間の生存、生活と環境衛生

2.1 環境衛生と健康

疾病や障害に関する主たる要因を分析した研究によると、水と衛生が栄養不良に次いで主要リスクであり、特に開発途上国の貧困層でのリスクは際だって高い。（表-1）

表-1 地球上における疾病および傷害でのリスク要因（1990）¹⁾

リスク要因	死者数（千人）	%（対総死者数）	損失生命年（千人）	%（対損失生命年）
栄養不良	5,881	11.7	199,486	22.0
貧弱な飲料水と衛生	2,668	5.3	85,520	9.4
危険な性的関係	1,095	2.2	27,602	3.0
喫煙	3,038	6.0	26,217	2.9
飲酒	774	1.5	19,287	2.1
職業	1,129	2.2	22,493	2.5
高血圧	2,918	5.8	17,665	1.9
身体障害	1,991	3.9	11,353	1.3
不正薬物	100	0.2	2,634	0.3
大気汚染	568	1.1	5,625	0.6

環境衛生、なかんずく安全な飲料水と十分な衛生確保がどのような効果をもたらすか、また、その投資効率に関する論文はいくつか発表されている。例

えば子供の死亡率は60%減少できると報告されている。総括的なものを表-2に示す。

* (財) 日本環境衛生センター専務理事
Executive Managing Director, JESC

表-2 水道の普及と便所の改善による各種の疾患の罹患率の減少の可能性²⁾

病名	予想罹患率 (%)
コレラ、チフス、レプトスピラ症、疥癬、ドラクンクルス症	80~100
トラコーマ、結膜炎、フランベシア潰瘍、住血吸虫症、野兎病、バラチフス、細菌性赤痢、アメーバ赤痢	60~70
胃腸炎、シラミによる感染症、下痢、回虫症、皮膚感染症	40~50

環境衛生の確保は、個人から地域の問題として毎年取り組まれてきたが、近年は国家的課題となっている。環境衛生が国の社会基盤として重要な認識が深まったためである。また、人の移動の活発化に伴い、感染症は発生場所に止まらず、いわゆる先進国へ直ちに影響する状況になっているため地球規模で取り組む必要を生じている。さらに、淡水资源の利用・保全および廃棄物問題は地球環境問題の一環としての取り組みが求められている。(図-1)

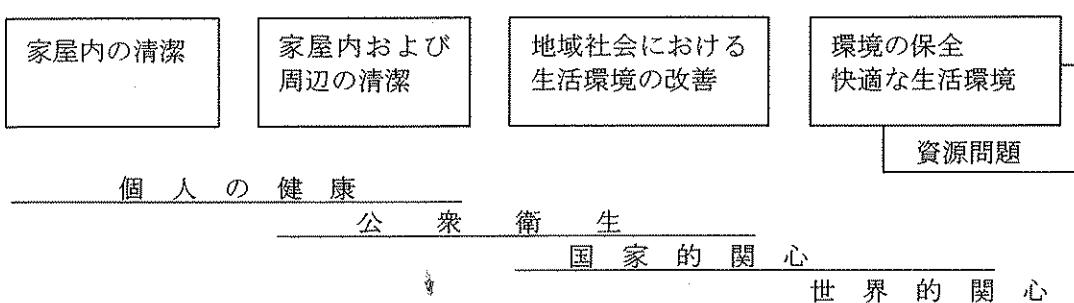


図-1 環境衛生は地域から地球規模の問題に(小林)

2.2 水と健康

清潔な水の重要性は広く認識されている。しかし、人々が飲んでいる水と健康の関係を総合的に解析した論文を目にすることはない。水の汚染で水系伝染病が広まった事例は数多くあり、特に水道が原因で赤痢の集団発生が起った場合の分析では、水が病気を運ぶ状況が明確に描きだされている。

わが国の近代水道は、1887(明治20)年通水の横浜

を始め、開港都市でのコレラ、赤痢、腸チフスなどの水系伝染病対策を大きな契機としてスタートした。その効果は図-2、表-3に見るように水系伝染病による死亡率の低下だけでなく、一般死亡率についても、秋田市を除き減少している。これは、病原菌を含まない水での効果の他、良質な飲料水の摂取で身体の抵抗力が増加し、この2つの要素が死亡率の低下をもたらしたのではないかと推論されている。

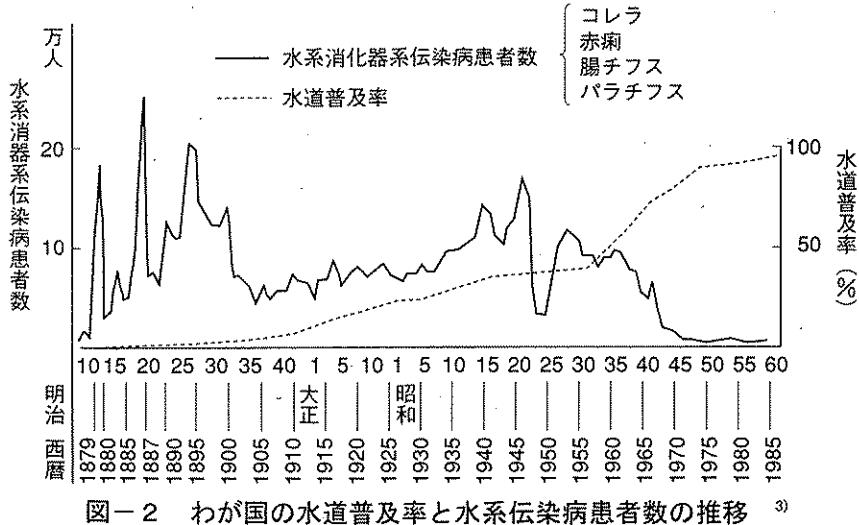


図-2 わが国の水道普及率と水系伝染病患者数の推移³⁾

表-3 日本における水道給水前後の腸チフスその他死亡率と一般死亡率の減退⁴⁾

	人口 10,000 に対する腸チフス・赤痢・コレラ 死亡率			人口 10,000 に対する一般死亡率		
	給水開始前 平均	給水開始後 平均	増 減	給水開始前 平均	給水開始後 平均	増 減
東京市	7.93	3.83	-4.10	205.5	186.8	-16.9
大阪市	19.44	8.95	-10.49	243.5	241.2	-2.3
横浜市	93.46	11.74	-81.72	433.7	226.9	-206.8
神戸市	30.69	8.03	-22.66	262.5	245.3	-20.2
長崎市	44.40	14.17	-30.23	236.2	176.1	-60.1
佐世保市	11.71	1.99	-9.72	120.8	117.9	-2.9
秋田市	3.61	2.42	-1.19	161.6	209.4	47.8
岡山市	20.94	4.34	-14.60	172.2	158.3	-13.9
広島市	40.53	4.22	-36.31	214.3	188.6	-25.7
下関市	5.86	5.24	-0.62	194.6	163.6	-31.0

表-4 世界の水系疾患の状況

(1) 水系伝染病	コレラ、チフスなど古典的例をはじめ、病原性ウイルスまたはバクテリアによるもので、人間または動物の糞尿による水の汚染によって起こり、飲料水または水を調理に用いることによってもたらされる。毎年 400 万人の乳幼児が汚染された食糧や飲料水が主たる原因となって下痢性疾患で死亡している。	通じて人体に再び入り込んだり（住血吸虫）、水性植物、甲殻類または魚などを生で食べたり不適切な調理のもとで食べたりするときに摂取したり（肝ジストマあるいは肺ジストマ）、あるいはまた極く小さな水性甲殻類（ケンミジンコ類）から感染したり、飲み込んだりして（ドラクンクルス症）発症する。何億人もが衰弱性の消化器寄生虫病にかかっており、住血吸虫症に 2 億人、ドラクンクルス症に 1000 万人が感染しているとされている。
(2) 水洗いによる防除可能疾病	ひどい水不足や清浄な水の取得が難しいと、洗濯も十分できず、体を清潔に保つことも困難となって、ある種の下痢や皮膚病やトロコーマなどの眼病が流行することはよく知られている。この区分に、各種のチフスの媒介生物であるしらみやだにの横行も含めている。トロコーマの危険対象人口は 5 億人、600~900 万人が失明していると見られている。	(4) 水域関連疾病
(3) 水棲生物に起因する疾病	(5) 水により拡散する感染症	蚊は水中に産卵し、成虫となった蚊はマラリア、フィラリアおよびウイルス感染症、例えば、デング熱、黄熱病、日本脳炎などを媒介する。
寄生生物のある種のものは生涯の一時期を水中で過ごす。淡水中寄生虫の幼虫が人間の濡れた皮膚を	レジオネラ種のバクテリアは大型空調設備の水の中で増殖し、このバクテリアを含む水分が霧散して多くの人々に気管系を通じて侵入する。これは米国での事例から在郷軍人病として知られているものである。	文献2) より作成

表-5 エチオピア国の伝染病の実態 (1976—小林調査)

①天然痘：1971 年から WHO、日本、オーストラリアの協力で、天然痘撲滅プロジェクトを開始し、数ヶ月以内に全エチオピアにおける天然痘の死亡率は低いことである。	50%が現在罹病しているといわれている。赤痢（アメバ性、志賀菌による赤痢）、チフス、マラリアと同程度の患者があり、治療を受けない潜在的な患者も多い。
②黄熱病：過去 6 年間に 3 回南西部を中心として発生を見た。とくに、1966 年には 20 万人が罹病し、3 万人が死亡した。現在は発生していない。	⑤肝炎：ウイルス性肝炎が多く、昨年アディスアベバの Merkelt 地区で大流行した。疫学調査の結果、肝炎の平均発生率 20~50 人より多くの発生が見られ、特定の水源（gafasa 浄水場）の給水区に限定され、またその時点で糞便性大腸菌群が多く存在したことからも、水系伝染病と思われる。
③コレラ：1970~1972 年に中近東諸国から侵入し、流行を見た。現在は発生していないが、衛生状態が悪いのでいつでも発生する危険がある。	⑥トロコーマ：学童（義務教育でないでかなり生活レベルが上の家庭の子弟）の 90%以上が罹病している。
④マラリア：1966 年からマラリア撲滅運動を実施しているが、アディスアベバなどいくつかの都市に効果が見られるようになつた程度で、なかなか効果が見られない。全国民の 75%が経験しており、	

世界的な水系疾患の状況をWHOのデーターとともにまとめたのが表-4である。

筆者が担当したネパール王国のタンセン市水道整備計画の策定時（1975）には

極めて普遍的——赤痢、回虫、胃腸炎、（結核）

普遍的——腸チフス

ときどき——コレラ、伝染性肝炎

という状況で住血吸虫にも悩まされていた。

また、エチオピア国での上下水道協力案件のための調査（1976）での状況は表-5のようであった。

感染症の脅威に加え、飲料水に砒素のような有害物質を含有する場合の健康影響は深刻である。

水道により清浄な水を供給することが健康の増進に大きな役割を果たすことは明らかであっても、それを計量的に説明しきれていない。しかし、水道料金の徴収が可能であるためもあり、水道の普及促進は国家的な政策目標になっている。

2.3 生活排水

生活排水とは、し尿およびそれ以外の生活雑排水であり、下水道に関しては雨水排除が含まれる。

2.3.1 し尿

し尿が水系感染症の源になっているケースが多いことは現在では自明であるが、わが国ではくみ取りトイレでの貯留、その後、農村での利用という形態が普遍であったため、明治初期を除き、寄生虫以外の感染症対策の観点でし尿の扱いを論じることは少なかったといえる。しかし、地球上にはトイレなしで生活している人々も少なくなく、日本での経験以上に健康への脅威は深刻である。

2.3.2 雜排水

わが国では、雑排水に关心が寄せられたのは、公共用水域の水質汚濁対策の観点から、ついで、身近な環境の清潔保持に及んでの問題と言える。しかし、地球上では、し尿と一体としての排出があるので、衛生問題の範疇からのアプローチが必要である。

2.4 ごみ

ごみに埋もれた生活と清潔な環境での生活を比較すれば、清潔な状態が健康にとって優れていること

は、多分論を待たないであろう。

生活空間にごみが放置されることでの第一の問題は、生ゴミが腐敗して悪臭を発生することである。つぎに、蝇やねずみ、蚊などが発生する温床となり、それらが伝染病を媒介する危険が増大することである。子供たちが怪我をする危険もある。

収集が行われないと、都市においては道路上に排出され、堆積したごみが交通の妨げになる。ごみが下水道を塞いで洪水や浸水を起こす、あるいは火災発生など、生活環境を守る上で見過ごせない問題を生じる。また、不適切な処理処分は地下水の汚染、細菌の拡散、化学物質による健康被害などを生じる。

2.5 産業廃棄物

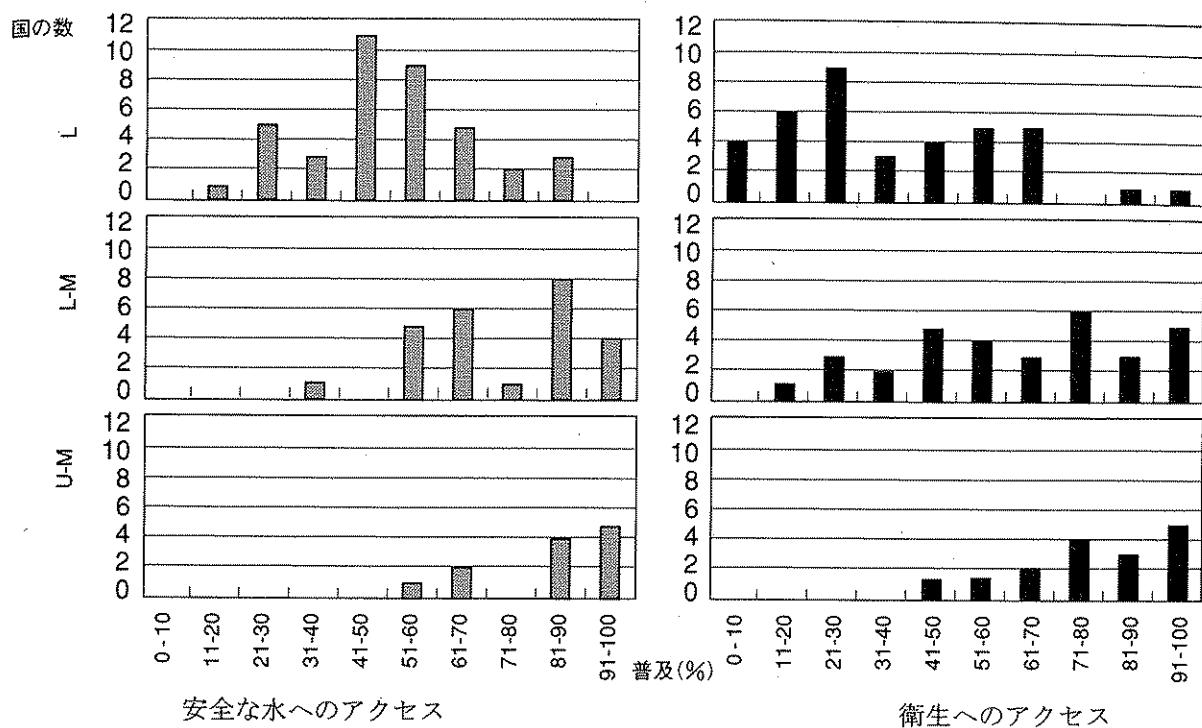
産業廃棄物の不適正処理は、周辺あるいは河川下流の住民の健康被害を発生させる。特に外部から持ち込まれた有害な廃棄物が環境問題を引き起こしている事例が数多く報告されている。責任体制と規制、実態の把握、適正処理のための態勢、など地球環境問題の一つとして認識されつつある。

3. 開発途上国での環境衛生の現状

3.1 環境衛生

国連では、1981—1990年の10カ年を開発途上国における水道と衛生施設整備を加速するための重点行動期間として「国際水道と衛生の10カ年」を設定し、全ての国連機関を巻き込んでの活動が展開された。その成果は水道供給人口が飛躍的に増えた反面、衛生施設については利用人口、非利用人口ともに増加しており、成果は限定的であった。（図-3）

地球上の20%以上の人々が安全な飲料水入手できず、50%以上の人々が十分な衛生施設を欠いている。開発途上国の半分の人々は汚染された水と食料に起因する下痢、マラリア、住血吸虫症、デング熱、寄生虫病、糸状虫症などの疾病に悩まされている。WHOによると、20億人がマラリアの危険地に居住し、年間1億人が感染、100—200万人が死亡している。不衛生な飲料水に起因する疾病のため年間500万人以上の人々が死亡している。水道と衛生施設の整備で、これら疾病と死者を4分の1以下に抑えることができる。



L: 低所得国: 1人当たりのG N P ~765 U S \$ L-M: 低位中所得国: 1人当たりのG N P 766~3,035 U S \$
U-M: 高位中所得国: 1人当たりのG N P 3,036~9,385 U S \$

図-3 安全な水および衛生への所得別アクセス状況 (1995)⁵⁾

3.2 水道

開発途上国での水道整備は、都市人口の増加に追いつかず、また、既存施設の劣化に悩んでいる。

多くの都市では、各戸給水は限定的で、共用栓での利用者も多い。例えばジャカルタ市北部では、各戸給水は13%、共用栓27%、残りの人口は水道が利用できず、水売りから購入したり、近隣の水道の所有者から水を有料で分けてもらっている。貧困者層は水道料金の数倍から数十倍のお金を水のために支払っている。(表-6)

表-6 開発途上国での水道整備状況
(1990-2000)

給水人口/総人口=普及率 単位: 億人

地域	1990	1994	2000
開発途上国総計	24.9/40.7=40%	32.7/44.4=73%	41.3/48.8=85%
中米	3.5/4.4=79%	3.8/4.7=79%	4.2/5.2=80%
アジア、太平洋	18.0/29.3=61%	25.0/31.3=80%	32.3/34.6=93%
西アジア	0.6/0.7=78%	0.7/0.8=87%	0.9/1.0=93%
アフリカ	2.9/6.3=45%	3.3/6.3=52%	3.8/8.3=46%

文献 6) より作成

既存施設が脆弱で、時間給水、多量の漏水、汚染など、適切な水道サービスが確保できない理由として次の諸点を指摘することができる。⁷⁾

- * 実態把握が十分できていない。従って、現状の分析が十分に行われず、適切な対策も立てられない。
- * 資金が不足していたり、資金の活用が適切でない。水道での最終的な負担者は水道の利用者である。清浄で十分な水道水に対しては最貧困者も水道料金を支払う能力と意志を有している。しかし、不満足なサービスには水道利用者でもお金を出したくない。このため、サービスの劣化-料金回収の不足-サービス水準のさらなる劣化-という悪循環に陥る。
- * 水道施設の運営管理が適切でない。組織態勢が整っていない、職制がきっちりしていない、給与が低い、利用者との関係が希薄、など。
- * 施設計画が不適切。設計、建設、など施設整備にあたって、適切なシステム、技術についての検討が不十分であった。
- * 事業において維持管理が重要視されていない。施設建設が優位。

- * 政策、法的措置、責任分担などが不十分
- * 政治的関与

3.3 衛生設備

適切なし尿処理に関する施設整備は開発途上国にあっては極めて貧弱である。不十分なレベルのものまで数えても、都市部で74%、地方部（中国を除く）で18%という数字が1990年時点で示されている。1994年にアフリカおよび中米の都市人口の60%が安全な衛生設備を利用できるにとどまっている。衛生的なトイレをもたない人々が地球上には多数存在するのが現実である。

し尿の垂れ流しは、水や食品の汚染をもたらし、水系感染症につながる。

3.4 ごみ

ごみが地域社会の健康や生活に支障を生じるようになると、その地域外にごみを移動することが考えられる。ごみの収集運搬システムの整備により、人々の生活空間からごみは姿を消し、ごみ問題は運搬先へ転嫁される。そこで、ごみの放置が環境問題として意識されるようになると、移動という手段の他、埋立方法とか、焼却といった中間処理の検討が始まることになる。

開発途上国においても、ごみの収集と街路清掃が国民の健康上からも、また、外国からの観光客を誘致する上でも重要との認識が広がり、システムとして確立させようとの方向にある。しかし、開発途上国においては都市の中心部で発生するごみのおよそ30-50%は、なお、収集されないまま残されており、ごみ収集が行われないか、不十分な地域は圧倒的に都市の貧困地域で、最も被害を被っているのはそこに住む貧民層であると、WHOは報告している。

4. 現在までの経験

4.1 國際的な取り組み状況

世界的に水と衛生の重要性は広く認識されており、それが、国連の提唱になる「国際水と衛生の10カ年計画」（1981-90）に集約された。最近では、人口の増加、水質の悪化、地球温暖化の影響等を背景に淡水資源の限界が指摘され、21世紀は水をめぐる争

いが激化することが懸念されている。そのため、地球上の水資源問題に関して国際的な議論が活発になっている。（表-7）

表-7 水と衛生に関する国際的な取り組み状況

1977	国連水会議 アルゼンチン
1981～1990	国際水道と衛生の10カ年計画
1992	水と環境に関する国際会議 ダブリン
1992	国連環境開発会議（UNCED） Agenda 21
1997	国連特別総会決議・水に関する緊急行動の呼びかけ
1998	国際水会議（フランス）

4.2 わが国の技術協力の状況

環境衛生分野での国際協力は、研修生の受け入れ、専門家の派遣、開発調査、無償および有償の資金協力、プロジェクト技術協力など、水道が先行し、次いで、廃棄物、生活排水、環境が活発な活動を展開している。さらに最近ではNGOによる活動事例も数多く報告されている。⁸⁾

5. 現在の課題

5.1 環境衛生

将来における安全な飲料水と十分な衛生の確保は、地球上の人口増加、特に都市への集中を考えると、極めて厳しいものがある。その一例として世界銀行の推定を図-4に示す。

環境衛生において、必要とされているのは、総合的な取り組みと、開発途上国に適したシステム、技術、適応態勢の開発、拡充と考える。

また、衛生対策は、施設整備に加え、住民に対する衛生教育が不可欠である。し尿の扱いが不潔にならないよう、水の衛生を確保するため必要に応じての家庭での消毒、手洗いの励行など個人衛生の確保、食品衛生の徹底、衛生害虫の駆除など保健衛生とリンクしての啓発活動が有効である。

最近、注目すべき傾向に、環境衛生分野でも、民営化・民活の活発な動きが出ていることである。

（表-8）

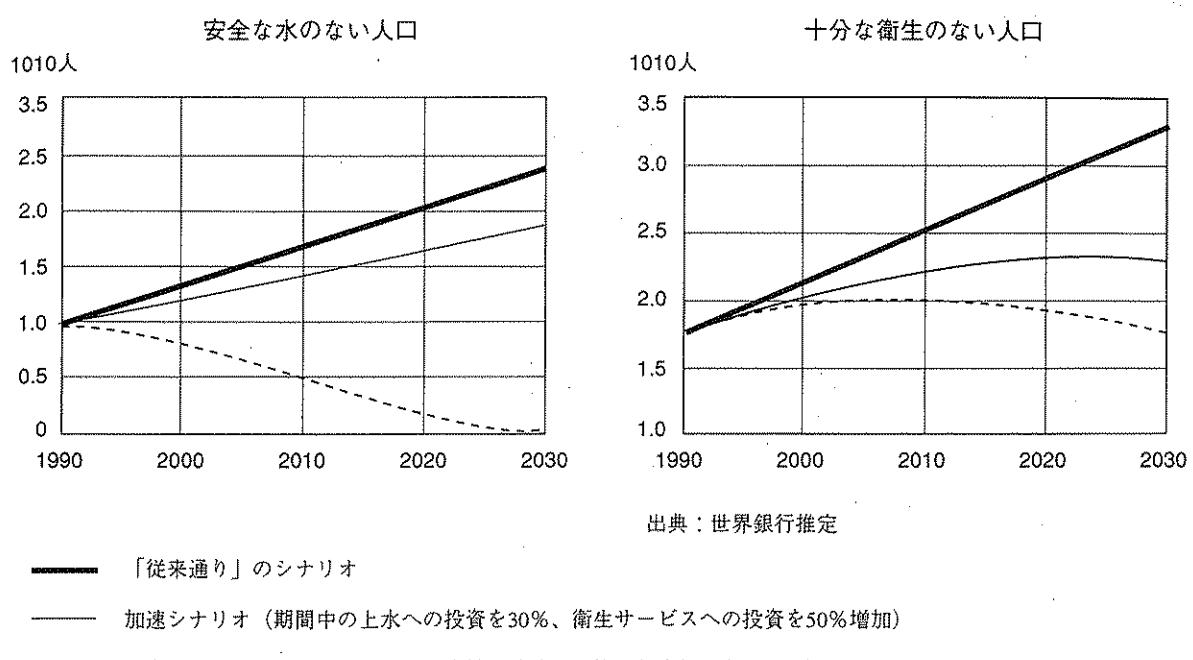
図-4 安全な水と十分な衛生を受けられない人口の推定（世界銀行：3つのシナリオ）⁹⁾

表-8 水道・衛生での責任分担の各種方式

	維持管理契約	賃貸契約	BOT/BOO譲渡	全施設譲渡	資産売却
所 有	公 共	公 共	公 共	公 共	民 間
投 資	公 共	公 共	民 間	民 間	民 間
維持管理	民 間	民 間	民 間	民 間	民 間
料 金 徴 収	公共／民間	民 間	公 共	民 間	民 間
最近の事例	Puerto Rico Mexico City Trinidad & Tobago Antalya Turkey	Guinea Gdansk (Poland) North Bohemia (Czech Republic)	Johor (Malaysia) Sydney (Australia) Izmit (Turkey) Chihuahua (Mexico)	Buenos Aires (Argentina) Malaysia Limaria Brazil Cote d'Ivoire Macao	England & Wales

(出典) Asian Water & Sewage, Vol. 13, No. 3, p. 25, Apr. 1997.

注 : BOT=build-operate-transfer, BOO=build-own-operate

5.2 水道／水需要の増大と水資源の限界

特に開発途上国において淡水は優先度が高く基本的な必要性を有する問題である。生活用水、農業用水、工業用水、発電用水など淡水の需要は増大している。その伸びは人口増加率の2倍以上である。1900年から1995年にかけて淡水の取水量は6倍になっている。一方、水は限られた資源であるので、早期に適切な対策が講じられないと、水が社会経済の発展にとって大きな制約要因になるであろう。

ある地域の水資源の賦存量は、1人当たりの水利用

可能量で示すことができ、1人当たりの国民総生産（世銀では年間795, 2895, 8955米ドルで4区分している）との組み合わせで水問題の特性を整理している。例えば、高収入国で水に恵まれている国の主たる問題は水質汚濁である、という具合に。

持続可能でない水の利用形態が水量および水質に深刻な問題を生じつつあることも大きな関心事である。

現在水道が利用できない地域での飲料水確保の目標は

- * できるだけ清浄な水
- * 1人1日 25リットル
- * 運搬距離 200メートル以内程度
- * 水道の場合：連続給水、料金は地域住民が負担する範囲

地域により水源に限定があるので、水量と水質両面の要求を満たすことができず、そのいずれに重点をおくのがよいか判断に迷うことしばしば起こる。

一般的に、

良質の小量の水の供給よりは、

やや質が低くても多量の水の供給

が総合的にみて優れていると言われるが、それは、地域に即して判断すべき課題であろう。

既存施設の給水機能を強化することも大きな課題である。

近年、飲料水中のヒ素による健康障害がバングラデッシュ、中国をはじめとして世界各地で問題になっている。(表-9) 簡便な除去方法は開発させていないので、深刻な問題である。^{10), 12)}

表-9 世界の主なヒ素汚染と皮膚疾患の割合¹⁰⁾

地 域	年 間	暴露人口	皮膚疾患の割合 (%)
台湾	1961-1985	103,154	19
チリ	1958-1970	130,000	16
アルゼンチン	1938-1981	10,000	多数
タイ	1987-1988	4,085	21.6
インド	1978-1995	4,400,000	12-38
バングラデッシュ	1993	3,500,000	多数
中国 内モンゴル	1990		655村
中国 山西省			5万人患者
メキシコ		127,000	

5.3 生活排水／し尿・雑排水

わが国においても、生活排水の処理施設の本命は公共下水道であり、浄化槽はその補完的設備で、いわば暫定的な対応策とみる時代が長く続いた。現在においては、技術的な進歩もあり、個別処理を集約的な処理と同レベルにおいて生活排水処理計画が立てられている。

公共下水道を用いるためには水量(降雨量)が十分あることが条件になる。この整備には莫大な資金を要するので、開発途上国のほとんどの地域では

下水道の完備は夢物語の、目標とみなされてきた。また、下水道整備には長い工事期間が必要である。下水道しか手法がないとすると、開発途上国の生活排水対策は目処が立たない。

わが国での技術開発やシステム、経験は、開発途上国での生活排水対策策定にあたって、極めて有効ではあるが、現在のところ、体系立てたシナリオは描けていない。

- * その地域の生活、し尿・雑排水の実態、これらに対するその国の考え方、を抑え、目標設定をおこなう。水系感染症の減少がわかりやすいように思われるが、水道水源上流部では、水質保全でも説得力をもつそうである。
- * 将来的な姿、その実現プロセス、それと並行しての段階的な改善計画の策定。
- * 地域住民の参画と、目に見える効果をもねらう。
- * 現地にあった計画、技術、資機材、人材、管理。
- * 手始めは、トイレをもたない地域での公衆トイレの設置と、個別処理施設の導入であろうが、これが、なかなかに手強い。

6. 今後の取り組みの基本方向

今後の取り組みの基本方向として、環境衛生問題を水の供給、し尿・排水の処理、ごみ処理を地域活動を軸に総合的に組み立てることが必要である。

(図-5)

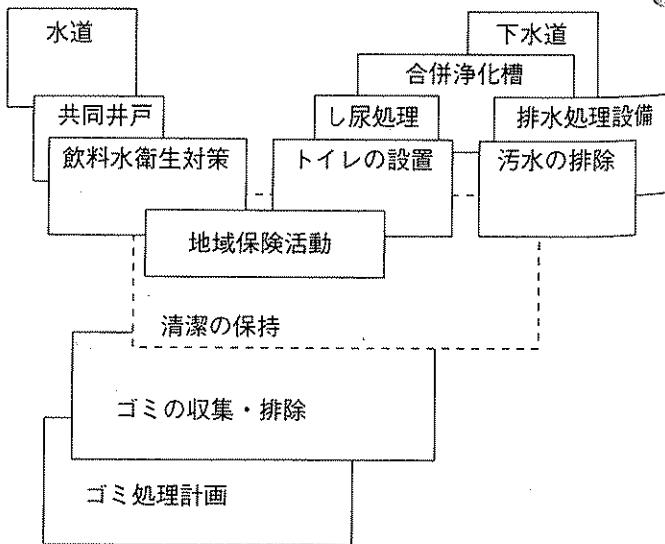


図-5 地域保健活動と水道・環境衛生計画（小林）¹⁰⁾

その計画、実施にあたっての重要なポイントを、「淡水についての行動計画」¹³⁾に沿い、環境衛生に拡大して整理してみた。

(a) 総合的検討：水道にせよごみにせよ、それ単独での対策では成功しない。関連分野を含め各国の状況に応じて総合的に検討し、総合計画のもとでその分野の実施計画を策定していく必要がある。

戦略の策定に当たって、特に、その地域に適した適切な技術を採用することと、適切な人材の確保と養成を欠くことはできない。

(b) 長期計画：安全な水の供給と衛生のために大規模な水資源計画が必要な地域がある。そこでは、調査から完成まで長期間を要するので2025年の需要に対応する計画の策定に着手すべきである。

(c) 住民参加：環境衛生施設の整備と利用にあたって地域社会と女性の参加を図るべきである。女性と女の子供による水汲みの労力は1000万人・年以上と見積もられている。水道の整備でこの苦労が必要なくなり、経済効果をもたらす。

(d) 財政：水道と衛生サービスのために、公共および民間の投資を積極的に行う状況を作り出す。外国からの支援も必要である。的確なコスト計算と回収方法、返済計画の明確化が必要である。

環境が要求するレベルを法律や規制が明記する制度は最近のものである。こうした要求に対応するため、需要管理による使用水量の最少化は計画にあたって必須といえる。水資源を持続可能なレベルで利用することが将来の世代のためにわれわれに課せられた任務である。廃棄物や排水が水質を劣化させないよう必要な施策を講じなければならぬ。水の再利用も重要な鍵を握っている。

(e) 価格制度による適正配分：水は人間生活のみならず、社会経済活動にとっておよび生態系の維持にも必須の資源である。水に価格をつけることで、適正な水配分と浪費を防ぎ保全に役立つことが期待できる。多くの国において、水質の急激な劣化、極端な水不足、淡水の利用可能性の低下が人間の健康、生態系、経済発展に深刻な影響を与えつつある。水質汚染としては、藻類、硝酸塩、化学物質、重金属を例示している。

(f) 情報交換：環境衛生に関する科学・社会・技術・環境面でのデーターを収集し管理・提供する各國

および国際機関の能力の強化が必要で、UNEPやWHOなどで地球規模での環境技術情報のネットワークが形成されつつある。

(g) 水の有効利用：開発途上国で水のより有効な活用のための国際的な支援活動。水道では開発途上国で約半分は漏水、違反接続、盗水で失われていると推定されている。世銀ではこの配水施設の修繕と改善のために世界で約6000億ドルが必要と試算している。

(h) 国際河川：国際河川での持続可能な利用と適切保全に向けての協力態勢

安全な飲料水と衛生施設などを含む社会的経済的な目的のために、戦略的な取り組みを行う必要があること。さらに、環境体系に留意しての共通意識をつくること。そのためには財源を確保することが重要である。

わが国の技術協力に関していえば、従来、

- * 予算が単年度主義のため、長期計画に基づく協力に困難を伴っていた。
- * 予備調査は予備調査、事前調査は事前調査というように、その範囲の活動に限定され、次のステップまで説明しながら協議することは認められていなかった。そのため、事業の展開が円滑でなく、相手側の信頼も得にくかった。
- * 案件は要請主義のため、それより優先順位が高かったり、効果的な案件があっても、対象にできなかつた。そもそも、国別の課題整理、テーマ別に戦略に基づいて、日本から働きかけていく方式も必要になっているのではないか。
- * 環境衛生での専門家の多くは地方自治体の職員である。同一人が何回も繰り返し国外の仕事を行うこととは歓迎されていない。そのため、1回限りの派遣が大多数である。また、国内に外国への専門家の養成・訓練機関がないため、専門家として必要なトレーニングなしに出かけ、その経験は十分には継承されない。日本では人的資源についての態勢が整備されていない。¹⁴⁾

7. おわりに

多くの方が地球上の環境衛生に关心を持ち、国外に活動の場を広げられるようになることを期待した

い。そのために、

- * 国民、世界の人々の健康と生活環境の改善のためにを基本的な立脚点にすえたい。
- * 日本でも未解決の多くの課題を抱えており、将来に向かっても態勢が確立されていない分野が残っていることを認識しておきたい。
- * できあがった技術・手法を適用するというではなく、その地、条件に合わせてプロセスを考えるという取り組み方を訓練していただきたい。
- * そのためには、日本に囚われない発想、地球規模でのトレーニング、正面きっての議論、旺盛な好奇心、疑ってかかる思考法など、意図的に訓練を重ねていきたい。
- * 英語での情報収集と情報発信を積極的に。
- * 前途は容易ではないという覚悟のもとで、あわせて、ねばり強い努力が道を開くという楽観主義も。

引用・参考文献

- 1) G. Goldstein (1999) : The Health Implications of Efficient Water Use in Urban Areas, UNEP-International Environmental Technology, International Symposium on Efficient Water Use in Urban Areas, June 1999, Kobe, Japan.
- 2) 北脇秀敏監訳 (1993) : WHO環境保健委員会報告、pp. 181, 環境産業新聞社。
- 3) 日本水道協会 (1987) : 水道のあらまし pp. 22.
- 4) 広瀬孝六郎 (1961) : 都市上水道、pp. 3, 技報堂出版。
- 5) (社) 海外環境協力センター (1998) : 水問題に係る包括的検討 (外務省委託), pp. 13.
- 6) WHO (1999) : Health, Environment and Sustainable.
- 7) WHO (1999) : Constraints affecting the development of the water supply and sanitation sector.
- 8) 北脇秀敏、小林康彦、松井大悟、西牧隆壯 (1995) : 環境衛生分野の国際協力、造水センター、Vol. 21, No. 4, 1pp. 2-14, 造水センター。
- 9) 桜井国俊 (1998) : 総論、水問題に係る包括的検討, pp. 2-12. (社) 海外環境協力センター。

- 10) 小林康彦 (1995) : 水道、環境衛生分野での国際交流のすすめ、日本環境衛生センター。
- 11) 真柄泰基 (1998) : 「飲料水供給、衛生、都市開発」, 水問題に係る包括的検討, pp. 4-8, (社) 海外環境協力センター。
- 12) WHO (1999) : ARSENIC IN DRINKING WATER, Fact Sheet No. 210.
- 13) United Nations Department for Policy Coordination and Sustainable Development (1997) : PROGRAMME FOR THE FURTHER IMPLEMENTATION AGENDA.
- 14) 小林康彦 (1998) : 飲料水供給、衛生、都市開発、水問題に係る包括的検討, pp. 4-8, (社) 海外環境協力センター。
- 15) UNEP-International Environmental Technology, International Symposium on Efficient Water Use in Urban Areas, June 1999, Kobe, Japan.

要 約

安全な飲料水および衛生をはじめ環境衛生の水準の向上と確保は生活の基盤をなすものである。開発途上国の環境衛生に関し、国際的な取り組みが「国際水道と衛生の10カ年計画」を中心に積極的に行われてきたが、現在多くの人々が劣悪な条件下におかれてている。

人口の増加、開発量の限界、汚染の進行、地球温暖化などのため淡水資源の制約は厳しく、淡水は地球上の最重要課題の一つになるとも予想されている。現時点では、対応策のプログラムは描けていない。

そこで、環境衛生の意義を水やし尿等と健康との関係をレビューし、開発途上国での現状を概観する。次いで、今後の課題として、水道の普及促進、既存施設の給水機能の強化、飲料水中のヒ素問題など、また、生活排水対策にあたって新たな手法開発が必要である。

最後に、今後の取り組みの方向を総合性、住民参加、財政の確保、情報交換などの観点から考察する。

Abstract

Environmental Sanitation is basic infrastructure for human life, including obtaining safe drinking water and providing sound sanitation. The United Nations set "International Drinking Water Supply and Sanitation Decade (1881-1990)" which aimed supplying safe water to all the people on the globe. Some progress on water has admitted, but conditions on sanitation has not improved. Reflecting population grows, limit of water resources, increasing pollution, and expanding

climate change, availability of fresh water resources has been limited and fresh water become to the one of the most serious global problem in 21 century.

Importance of environmental sanitation is reviewed from the view point of the relationship between water, extra and health. Present conditions in developing countries are summarized.

Future strategy should be established by combined method with water, night soil disposal, waste-water treatment and solid waste treatment based on local conditions.