



世界水アセスメント計画



Assessment Programme

概要

人類のための水、 生命のための水

国連 世界水発展報告書

人類のための水、生命のための水 概要 ————— 目次

背景

世界の水危機 4

沿革 5

進捗度を表す——進捗度を示す指標 7

世界の淡水資源について

自然の水循環 8

主管機関：国連教育科学文化機関および世界気象機関

生命と福祉に関する課題

課題1 基本的ニーズと健康に対する権利 11

主管機関：世界保健機関

協力機関：国連児童基金

課題2 人類および地球のための生態系の保護 13

主管機関：国連環境計画

協力機関：国連欧州経済委員会／世界保健機関／国連生物多様性条約事務局／国連教育科学文化機関／国連経済社会問題局／国連大学

課題3 都市——都市環境において競合するニーズ 15

主管機関：国連人間居住委員会

協力機関：世界保健機関および国連経済社会問題局

課題4 増大する世界人口に対する食糧確保 17

主管機関：国連食糧農業機関

協力機関：世界保健機関／国連環境計画／国際原子力機関

課題5 すべての人の便益のため、よりクリーンな工業の奨励 19

主管機関：国連工業開発機関

協力機関：世界保健機関および国連経済社会問題局

課題6 開発需要に見合うエネルギーの開発 21

主管機関：国連工業開発機関

協力機関：世界保健機関／国連環境計画／国連地域委員会／世界銀行

管理上の課題——管理と統治

課題7 リスクの軽減および不確実性への対処 23

主管機関：世界気象機関

協力機関：国連経済社会問題局／国連教育科学文化機関／世界保健機関／国連環境計画／国際防災戦略事務局／砂漠化防止条約事務局／生物多様性条約事務局／国連地域委員会

課題8 水の分配——共通の利益の明確化 25

主管機関：国連教育科学文化機関

協力機関：国連地域委員会

課題9 水の多面性の認識および価値評価 27

主管機関：国連経済社会問題局

協力機関：国連欧州経済委員会および世界銀行

課題10 知識ベースの確立——共同責任 28

主管機関：国連教育科学文化機関および世界気象機関

協力機関：国連経済社会問題局／国際原子力機関／世界銀行／国連環境計画／国連大学

課題11 持続可能な開発のための賢明な水管理 30

主管機関：国連開発計画

協力機関：国連食糧農業機関／国連環境計画／国連生物多様性条約事務局／国連地域委員会

パイロットケーススタディ 世界各地の事例に焦点をあてて 32

■ チャオブラヤ川流域（タイ）

タイ国立水資源委員会（ONWRC）

■ ペイプシ湖／チュドスコ湖流域（エストニアおよびロシア）

ロシア自然資源省、エストニア環境省

■ ルフナ川流域（スリランカ）

スリランカかんがい水資源省

■ セーヌ・ノルマンディ流域（フランス）

セーヌ・ノルマンディ水資源庁（AESN）

■ セネガル川流域（ギニア、マリ、モーリタニア、およびセネガル）

セネガル川開発機関（OMVS）

■ ティティカカ湖流域（ボリビアおよびペルー）

ティティカカ湖二か国自治機関（ALT）

■ 東京大都市圏（日本）

国土交通省

まとめ 32

未来に向けて 33



背景

世界の水危機

21世紀の初頭において、60億人以上の人類を含む多様で豊かな生物を抱える地球は、深刻な水危機に直面している。事態は徐々に悪化しており、適切な行動を起こさない限り今後も悪化し続けることを、あらゆる兆候が示している。この危機は、水管理の問題の一つであり、本質的な原因はわれわれの水管理手法の誤りにある。しかし、水危機による真の悲劇は貧困層の日々の生活に対する影響である。貧困層は水による疾病に苦しみながら、劣悪でしばしば危険な環境の下で生活し、子供に教育を受けさせ、生計を立て、食糧の獲得のために闘っている。また、将来の姿や将来の世代に対する考慮はほとんどないまま、毎日山のように投棄される廃棄物、過度の利用、誤った利用によって、自然環境は危機に瀕している。このような危機の本質にあるのは意識と行動の問題である。われわれは、問題とその対処法の多く（すべてではないが）を知っている。問題の対処に着手するための知識および専門技術も持っている。公平性や持続可能性といったすぐれた概念も確立した。だが、指導層が意欲的でなかったり、人々が問題の規模を十分に理解していなければ（多くの場合、理解することができない状況にあるが）、適宜、必要な是正措置を講じてこれらの概念を具体化するということができない。

世界の人口の大部分が貧困層であることは、水危機の原因であり、結果でもある。世界水発展報告書（WWDR）で述べられているように、適切に管理された水を貧困層が容易に得られれば、貧困の撲滅に大きく寄与することができる。このように管理を改善することにより、開発途上国の多くの地域において進行している人口1人あたりの水不足に対処することが可能となる。

しかし、多様な面から水危機を解決することは、人類がこの第3千年の時代を生きるうえで直面している課題の一つにすぎないし、またそのような見地に立って考えなければならない。われわれは、問題解決および紛争解決のための全体的なシナリオの中に水危機をあてはめなければならない。持続可能な開発委員会（CSD）は2002年に下記のように述べている。

「貧困の撲滅、持続不可能な生産および消費形態の変更、経済・社会発展のための天然資源の保護および管理は、持続可能な開発のための最優先目標であり、もっとも本質的な要件である」

われわれ人類が直面している社会および天然資源に関するあらゆる危機の中でも、水危機は人類の生存および地球環境の存続の核心に位置するものである。

この第一回「世界水発展報告書」は、国際連合（UN）の23機関による共同活動の結果であり、2000年に新たに設立された世界水アセスメント計画の主要な成果である。世界水アセスメント計画の事務局は、ユネスコのパリ本部にある。世界水発展報告書は六つの主なセクションから構成されており、各セクションの内容は、背景、世界の水資源の評価、水の需要・利用・および必要性の評価「生命と福祉に関する課題」、水管理の検討「管理

上の課題」、さまざまな水シナリオを取り上げた七つのパイロットケーススタディ、結論および付録である。これら二つの主要な「課題」のセクションは、2000年の第2回世界水フォーラムで取り上げられた七つの課題および報告書の作成過程で追加された四つの課題に基づいている。報告書は、全編を通じて、新たな情報をもたらす図、表、および国別情報を含む世界地図で構成され、さらに得られた教訓を説明する〈かこみ〉が掲載されている。この「概要」は世界水発展報告書の要点について述べるものであり、全体、結論、および勧告の詳細については、報告書の関連するセクションを参照されたい。

20世紀末から現在にいたるまで、特に水に関して大規模な世界会議がおこなわれており、2003年は第3回世界水フォーラム（日本）が開催されるだけでなく、国際淡水年（International Year of Freshwater）でもある。このような会議、その事前の準備、さらに会議後のディスカッションによって、われわれは水危機に対する認識を新たにしたり、必要な対策に対する理解の幅も広がった。水に関する一連の世界的な活動の発端となったのは、1977年のマル・デル・プラタ会議である。こういった活動の中でも、飲料水および衛生に関する国際旬年（International Drinking Water and Sanitation Decade）（1981～1990年）では、貧困層への基本的な水供給の拡充という成果が得られた。これらの経験を通して、この数年のうちに必要とされる基本的な上下水道設備の大規模な拡充という現在の課題の重要性が明らかになった。1992年にダブリンで開催された水と環境に関する国際会議では、現在でもその意義を保っている四つのダブリン原則が採択された（第1原則：水資源は限りある傷つきやすい資源であり、生命、開発、および環境を維持する基本的な資源である。第2原則：水資源の開発および管理は、すべてのレベルの利用者、計画者、および政策立案者が関与する参加型でおこなうべきである。第3原則：女性が水の供給、管理、および保全の中心的な役割を担う。第4原則：水はあらゆる競合的用途において経済的価値を有しており、経済財として認識されるべきである）。

1992年の国連環境開発会議（UNCED）においてアジェンダ21が採択された。これは淡水に関する七つの行動プログラムを伴っており、変革を促し、現在も遅々として進んでいない水管理の実践開始を告げるものであった。両会議は、持続可能な開発の議論の中心に水問題を据えた点で大きな影響を及ぼした。2000年にハーグで開催された第2回世界水フォーラム、および2001年にボンで開催さ



れた国際淡水会議では、その議論が継承された。こうしたさまざまな会合のすべてにおいて、水管理の改善目標が設定されたが、その大半は未だ達成されていない。

しかしながら、近年におけるすべての主要な目標設定の会議の中でも、2015年に向けたミレニアム開発目標を設定した2000年国連サミットがもっとも影響力を持っている。この会議で設定された目標の中で、水に関するものは下記のとおりである。

1. 1日1ドル未満で生活する人の割合を半減する。
2. 飢餓に苦しむ人の割合を半減する。
3. 安全な飲料水を得る機会のない人の割合を半減する。
4. すべての児童が、男女の区別なく初等教育課程を確実に修了できるようにする。
5. 妊産婦死亡率を75%、5歳未満児死亡率を三分の二削減する。
6. HIV／エイズ、マラリア、その他の主要疾患の蔓延をくいとめる。
7. HIV／エイズ孤児に対する特別支援をおこなう。

さらなる環境破壊を防止しつつ、これらすべてを達成しなければならない。貧困・教育・健康に注目したこれらの目標の達成には、十分かつ公正な資源への利用機会が不可欠であること、またもっとも基本的な資源とは水およびエネルギーであることを国連は認識した。

2000年3月のハーグ閣僚宣言（The Hague Ministerial Declaration）では、その後の行動の根拠となる七つの課題が採択された。これらの課題は、世界水発展報告書による進捗度を測るための基準として採択された。

1. 基本的なニーズの充足——安全で十分な上下水道設備。
2. 食糧供給の確保——特に無防備な貧困層に対し、水利用効率の改善による実現。
3. 生態系の保護——持続可能な水資源管理を通じた保全の確保。

4. 水資源の分配——持続可能な流域管理のような取組みを通してさまざまな利用目的の間および関係国間の平和的な連携の推進。
5. リスク管理——水に関するさまざまなリスクに対する安全の確保。
6. 水の価値評価——水の持つさまざまな価値（経済・社会・環境・文化）を考慮した管理ならびに無防備な貧困層の需要および公平性を考慮しつつ供給費用を回収するための水の価格化の推進。
7. 賢明な水管理——一般の人々とすべての利害関係者の参加。

分析範囲を拡大するため、上記の七つに加えてさらに四つの課題が追加された。

8. 水と工業——水質およびほかの利用者の需要を考慮した、クリーンな工業の促進。
9. 水とエネルギー——増加するエネルギー需要に対応するため、エネルギー生産における水の主要な役割の評価。
10. 知識ベースの確立——水に関する知識をさらに一般的に利用できるようにすること。
11. 水と都市——加速度的に都市化が進む世界の特徴的な課題の認識。

これら11の課題が、世界水発展報告書の骨組みとなっている。

2002年の持続可能な開発に関する世界首脳会議（WSSD）に向けて、コフィ・アナン国連事務総長は持続可能な開発のための首尾一貫した国際的取組みに合致するものとしてWEHAB（上下水道設備、エネルギー、健康、





進捗度を表す— 進捗度を示す指標

農業、生物多様性)を提起した。各分野を成功に導くには、水が不可欠である。この世界首脳会議(WSSD)では、下水道設備を利用できない人の割合を2015年までに半減させるという目標も追加された。

したがって、2002/2003年は、人類が将来の死活にかかわる水の重要性の認識を深めるにあたって重要な段階の年となる。この問題は現在すでに、あるいは近い将来には政治的最優先課題となるものである。

世界水アセスメント計画(WWAP)の中心をなしているのは、水部門に関する一連の指標の作成である。この一連の指標は、水部門における複雑な現象を意思決定者および一般の人々にとって有意義かつ理解可能な方法で示すものでなければならない。また、意思決定者による水問題の重要性の理解を助け、効果的な水管理を促進するように、水部門における空間的・時間的変化の分析を容易にするための基準を示すものでなければならない。すぐれた指標は、水部門の専門家が専門の枠から抜け出して、水に影響を与えるか、あるいは水によって影響を受ける、社会的、政治的、および経済的なさまざまな問題を考慮するための助けとなる。さらに、水に関するミレニアム開発目標の達成に向けた進捗度の測定のためにも指標は不可欠である。

**指標作成は
複雑で時間の要する作業であり、
広範囲にわたる協議が
必要となる。**

**新しい指標に対しては、
実績に照らし合わせて検討し、
改良を加えなければならない。**

世界水アセスメント計画では今日までに、水関連指標を作成するための方法論的な取組みについて合意に達し、この計画に参加している各国連機関の勧告にもとづいて、さまざまな指標を特定している。

指標を作成する際の問題点として、データの入手可能性、さまざまな情報源から得られたデータの尺度化と集計の妥当性などが明らかになった。水関連指標の作成に関する具体

的な課題としては、水部門では既存の地球システムモデル化のデータを水資源評価（たとえば、地域の水資源に対する温暖化の影響など）に組み入れる作業が遅れていること、および地域規模における水文学（すいもんがく）の理解がかなり進んでいることと比較して、複雑な流出システムが人為的な改変に関連してどのように機能するかについての理解が相対的に不足していることが挙げられる。さらに、水文観測所およびシステムの老朽化（これは国際的に広がっている問題である）によって、良質なデータの取得が困難になっている。しかしながら、現在ではリモートセンシング技術とコンピューターを利用したデータ解析能力によって観測の機会が得られるため、こうした老朽化の問題を埋め合わせることができる。しかし、水利用の定量化を進めるための各種社会経済的変数に対する、差し迫った必要性は依然として存在している。この変数は水位変動を示す変数と結びつけることによって、取水／消費率および利用可能な水供給量という二つの基本的な量を求めることができる。同時に、これら二つの量の組み合わせによって、相対的な水利用および水資源システムのサービス提供能力に関する有用な指標が得られる。現時点では世界の取水量の推計には不確実性が大きいいため、相対的な水利用の適切な評価は困難である。

将来の世界水発展報告書のためには、地球物理学的・社会経済的な一連のデータを収集し処理するための膨大な作業が必要とされる。水供給の地理的条件に加えて、水道供給設備の技術的限界、人口増加、環境保護および保健医療水準、ならびに水に関するインフラストラクチャーへの投資の問題を将来の分析に盛り込まなければならない。われわれは現在までに、すでに利用者本位の総合的な水関連指標を作成する長期的なプロジェクトを開始している。この指標は、プロジェクトに参加している加盟国ならびに国連機関のこれまでの経験、および現在進行中の調査活動にもとづいて作成されるものである。



世界の淡水資源について

自然の水循環

水は地球上にもっとも広く存在する物質ではあるものの、淡水は全体のわずか2.53%であり、残りは塩水である。この淡水の約三分の二は氷河および万年雪の中に封じ込められている。各地域における利用可能な淡水の分布を図1に示す。

[図1：人口に対する水の利用可能量]

湖沼、河川、および帯水層の利用可能な淡水に加えて、貯水池には人工的な貯水が8,000立方キロメートル（km³）ある。水資源は一部の地下水を除いて再生可能であるが、利用可能量は世界の各地で非常に大きな開きがあり、多くの地域で季節および年間の降水量の変動も大きい。人類のすべての利用目的および生態系にとって、主な水の供給源は降水である。この降水は植物および土壌に吸収され、蒸発散作用によって大気中に発散され、河川を通じて海、あるいは湖沼や湿地に流入する。蒸発散された水は、森林、天水による耕作地や放牧地、および生態系を支えている。われわれは毎年、再生可能な総淡水量の8%、年間蒸発散量の約26%、および取水可能な流水の54%を取水している。人類による流水の管理は、現在世界中でおこなわれており、われわれは水循環の中で重要な役割を果たして



いる。生活水準の向上に伴って1人あたりの利用量は増加しており、総人口も増加している。したがって、総取水量も増加している。利用可能な水量には空間・時間的な変動があることも考えると、結果的にすべての利用目的に対して水が不足し、水危機を招くことになる。

淡水資源は、さらに汚染によっても減少している。産業廃棄物および化学物質、し尿および農業廃棄物(肥料、農薬、およびその残渣)といった廃棄物が、水域に1日あたり約200万トン排出されている。汚染の範囲および深刻さに関する信頼できるデータは少ないが、ある推計では地球上の汚水産出量を約1,500km³としている。1リットルの汚水で8リットルの淡水が汚染されるとすると、現在の汚染水は世界全体で12,000km³となる。この場合も、貧困層がもっとも影響を受け、開発途上国の人口の50%が汚染された水源を利用していることになる。

図1

人口に対する水の利用可能性

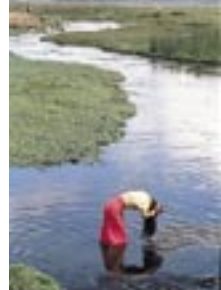
世界の人口に対する水の利用可能性を概観すると、大陸間の格差が明らかである。特に世界の水資源のわずか36%で世界人口の半分以上を抱えるアジア大陸に対する強い圧力が際立っている。

出典：国連教育科学文化機関／国際水文学プログラムラテンアメリカ・カリブ地域事務所 (UNESCO/IHP Regional Office of Latin America and the Caribbean) のウェブサイト

水資源に対する気候変動の正確な影響は、明確には分らない。北緯30度以北および南緯30度以南では、降水量はおそらく増加するであろうが、熱帯および亜熱帯の多くの地域では降水量は減少し、さらに不規則になると考えられる。極端な気象条件がさらに頻発する傾向が認められることから、洪水、渇水、土石流、台風、およびサイクロンが増加するものと考えられる。渇水期における流量はおそらく大幅に低下し、汚染による負荷と濃度の増大、ならびに水温の上昇によって、水質は確実に悪化するであろう。

**最近の予測では、
気候変動によって
世界の水不足が
約20%より深刻になることが
示唆されている。**

生物的・非生物的环境との相互作用に関する水の性質を、われわれはかなり明らかにした。気候変動による水資源への影響の予測もより正確になっている。水文学的作用の理解が年々進むにつれて、必要な水資源を採取し、極端な状況を招くリスクを低減することが可能となっている。しかし、人口増加と経済発展によって、内陸部の水システムに対する圧力は増大しており、進行し続ける水不足および水質汚染に対処しなければならないという、重要な課題が待ちかまえている。今世紀半ばまでに、最悪の場合で60か国の70億人が、最善の場合でも48か国の20億人が水不足に直面することになる。





生命と福祉に関する課題

課題1

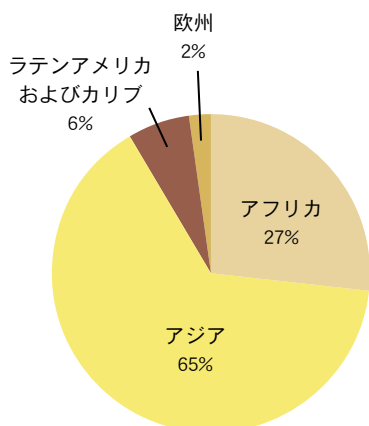
基本的ニーズと 健康に対する権利

病気および死亡の原因の中で、水に起因する疾病がもっとも多く、主に開発途上国の貧困層が罹患している。胃腸病（下痢を含む）を発生させる水を媒介とする疾病は、汚染された水を飲むことによって発生する。生物を媒介とする疾病（例：マラリア、住血吸虫症）は、水域生態系の中で繁殖する昆虫や巻貝を中間宿主として感染する。不衛生による疾病（例：疥癬、トラコーマ）は、基本的な衛生（洗濯、入浴など）のための水が不十分な場合に生じるバクテリアや寄生虫によって感染する。2000年における、上下水道設備の衛生に起因する下痢、あるいは上下水道設備に起因するその他の疾病（住血吸虫症、トラコーマ、腸内寄生虫による感染症）による推定死者数は、221万3,000人であった。マラリアによる死亡は推定で100万人であった。全世界で20億人以上の人々が住血吸虫および土壤感染する腸内寄生虫に感染しており、このうち3億人は深刻な疾病を患っている。水が原因で死亡および罹病している者の大半は、5歳未満の児童である。悲劇的なのは、これら疾病の大半が予防可能であることである。

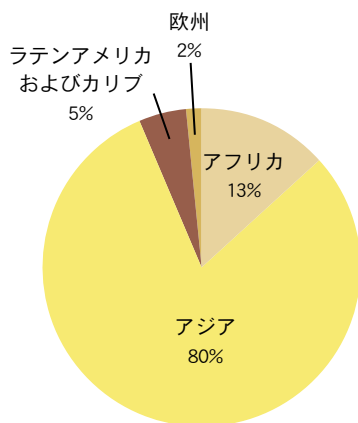
マラリア、デング熱、および胃腸病といった水に起因する疾病の多くには、予防接種が

効かない。伝染病媒介生物の駆除計画の有効性は農薬耐性によって徐々に低下してきており、抗生物質に対するバクテリアの耐性や、薬剤に対する寄生虫の耐性も増大している。しかしながら、家庭レベルにおいては、安全な飲料水の入手、飲料水源への汚染物質の侵入を防ぐ下水道設備、さらに手洗いおよび注意深い食品の取扱いを積み重ねることが、胃腸病に対する対策となる。さらに、水管理手法の改善によって、生物を媒介とする疾病の脅威を大幅に低減できる可能性がある。

現在、11億人が良質の上水を利用することができず、また24億人が改善された下水道設備を利用できないでいる。貧困と不健康の悪循環の中で、不適切な上下水道設備がその原因となっている。こういったことから必然的に、適切で十分な水供給を受けられない人々が社会の中の貧困層をなしている。水供給が整備され、基本的な下水道設備が現在の「未整備地区」にも普及すれば、感染症による下痢の脅威は年間17%低減すると推定されている。配水管が万全に整備され、適切に管理された水供給ならびに完全な下水道設備が達成されたならば、脅威は年間70%低減するであろう。さらに、水処理の費用効果分析から、



水供給設備の
未整備人口の分布
未整備人口合計：11億人



下水道設備の
未整備人口の分布
未整備人口：24億人

図2

上下水道設備の未整備人口の分布

アジアでは、水供給設備および下水道設備の両方において、未整備人口がもっとも多い。ただし、比率で言えば、人口規模の異なるアフリカ大陸の方が高いことに注意が必要である。

出典：世界保健機構および国連児童基金の合同調査プログラム、2002。2002年9月に改訂

下記のことが示唆されている。

1. 水の利用および貯水をおこなう時点で塩素錠剤により水を消毒し、最低限の衛生教育をあわせておこなうことによって、費用の増加を最低限に抑えかつ、最大限の衛生上の効果を得ることができる。
2. 利用時点において水の消毒をおこなうことは、もっとも費用効果の高い処理方法である。さらに、手洗いの励行も効果が高い。

[図2：上下水道設備の未整備人口の分布]

総合すると、こうした結果から指摘されることは、低所得国では家庭における水質管理の改善に向けて政策転換をおこない、あわせて個人および家族の衛生状態を改善し、さらに上下水道設備については供給の信頼性および十分な水質を保障するようサービス水準の質を高めつつ、普及率を継続的に拡大することが必要であるということである。

このため、健全な健康重視の手法を水資源システムに組み込む際には、生物を媒介とする疾病の脅威を低下させるため、水源保全による水質管理をおこない、すべての開発プロジェクトにおいて、健康影響評価（HIA）を利用した飲料水の処理と給水をおこなう必要がある。水路整備、周期的な雨期および乾期の利用、水の停滞および流速低下の防止、ならびに疾病の危険性に関する農業従事者への教育といったかんがい技術の改善は、いずれも多大な成果をもたらすであろう。さらに、さまざまな水利用部門に対してプロジェクトが健康に与える有害な影響の責任を負わせ、水資源開発に起因する健康被害の費用に対する定期的な評価を実施し、従来の健康対策と比較した上水道および水管理による処置の費



用効果の評価をおこなうといった、さらに高水準の手法による効果も大きい。

上記に加えて、経口補水による保護、殺虫剤を含ませた蚊帳の利用、ヘルスワーカーによる基本的衛生および衛生行動改善の奨励、ならびに地域社会の総力を挙げて、飲料水設備の改善、および飲料水の汚染と安全な貯水に関する学習を実施すべきである。

**これらの手法の大半は、
実現が複雑ではなく、
費用がかさまないものの、
実施のためには政府による
大規模な政策転換が
必要とされる。
潜在的な恩恵の
大きさを知れば、
政治家は新しい政策の導入を
望むようになるであろう。**

課題2

人類および 地球のための 生態系の保護

すべての生態系にとって、水は量的および質的の両方の観点から不可欠な要素であり、水質および水量の低下はいずれにおいても生態系に深刻な悪影響をもたらす。自然環境は、天然の吸収力および自浄能力を持っている。しかしながら、その能力を超えた負荷がかかると、生物の多様性は失われ、生活への影響も生じ、天然の食糧資源（魚類など）が損なわれ、浄化のために多大な費用を要することとなる。環境破壊によって自然災害の発生が増加しており、森林破壊や土壌侵食によって自然な水の吸収や土壌への浸透が妨げられている場所では洪水が増加している。農業用に湿地（20世紀には50%が失われた）を干拓し、土地を開拓することによって蒸発散量を低下させることにより、自然システムはさらに混乱し、将来の水利用に深刻な影響を与えるであろう。また、ここでもこうした影響をもっとも強く受けるのは、洪水、汚染、および上水の不足、さらに貴重な天然の食糧資源の喪失に悩まされる条件の厳しい土地に居住している貧困層である。

われわれは過去10年間に、二つの重要な考え方を受け入れるようになった。一つは、生態系はそれ自身本質的な価値を有するのみならず、人類に対して不可欠な価値を供給するということである。もう一つは、水資源の持続可能性には生態系を基準とした参加型の管理が必要であるということである。表1に、淡水生態系に対する圧力および、危機に瀕しているシステムに対する潜在的な影響を示す。

[表1：淡水生態系に対する圧力]



生態系の健全性を示すものとして、水質指標（物理化学的、生物学的）、水文学的情報、および生物多様性の水準を含めた生物学的評価などがある。

関連するデータの入手にはさまざまな問題があるものの、内陸水の生態系に問題が発生していることは明白である。世界の大河川の約60%において、水利構造物による流れの分断が生じている。生息域の破壊、外来種、および乱獲によって、詳細に調査された商業漁業は劇的に衰退している。世界中で、内陸水系に関係する生物種のうち、哺乳類の24%および鳥類の12%、さらに現在までに詳細な研究がおこなわれた魚類種の10%のうち三分之一が、絶滅の危機に瀕している。内陸水系における生物の多様性は、主に生息域の破壊によって広く失われており、これを生態系の状態が悪化している証拠としてとらえることができる。

生態系保護の手法には、目標および基準を設定し、土地・水の総合的な利用管理を奨励するための政策および戦略構想、環境教育、環境の質および変化に関する定期的な記録、河川流量の維持、生息環境および水源の保護、種の保護事業などがある。

こうした環境関連の課題が認識されるにつれて、政府機関および非政府組織（NGO）による環境回復に向けた関心および機運が増大している。入手可能なデータからは、生物多様性の保全および内陸水系の利用の分野において、戦略計画および目標設定においてなんらかの進展があったことが示されている。将来においては、汚染の軽減によるシステムの回復ならびに湿地および沼沢地の再生および再結合を含めた生態系の回復活動が、環境管理の中心的な活動になると予測されている。

表1 淡水生態系に対する圧力

人間活動	潜在的影響	リスクにさらされる機能
人口および消費量の増加	取水量の増加および湿地の干拓による耕作地の拡大。その結果として生じたりリスクに起因する、他の活動のための需要増大	生息域、生産、および制御機能を含む、事実上すべての生態系機能
基盤施設開発（ダム、せき、堤防、分水路など）	バランスが損なわれることによる河川流量の時期と水量、水温、栄養分及び土砂の輸送の変化、ならびにその結果としての三角州への供給の変化および魚類の移動の阻害	水質および水量、生息域、氾濫源の肥沃度、水産業、三角州の経済
土地利用転換	水域環境の主要な構成要素の消失。機能、完全性、生息域、および生物多様性の喪失。雨水の流出形態の変化、自然の涵養の阻害、シルト分の大量供給	自然による洪水防御、魚類および水鳥の生息域、レクリエーション、水供給、水量および水質
過剰収穫および搾取	生活資源の枯渇、生態系機能および生物多様性の低下（地下水の枯渇、水産業の崩壊）	食糧生産、水供給、水質および水量
外来種の導入	移入種による競合。生産および栄養循環の変化。在来種の生物多様性の喪失	食糧生産、野生生物の生息域、レクリエーション
土壌、大気、あるいは水への汚染物質の排出	水体の汚染による河川、湖沼、および湿地の化学的性質および生態系の変化。温室効果ガスの排出による流出および降雨形態の著しい変化	水供給、生息域、水質、食糧生産。また気候変動による、水力発電、希釈容量、交通、洪水防御に対する影響の可能性

人による淡水環境ないし陸上環境の広範な利用および改変によって、淡水生態系全体に変化（不可逆性の場合もある）がもたらされる。出典：国際自然保護連合（IUCN）、2000



課題3

都市—— 都市環境において 競合するニーズ

現在、世界人口の48%が都市に居住している。2030年までに、この比率は約60%まで上昇すると考えられる。都市化の理由は明白である。過去40年間に大きく都市化が進んだ国の多くは、最大級の経済成長を達成した国である。通常、都市圏は上下水道設備を導入するための財源が得られるが、同時に汚濁が集中する場所でもある。十分な汚水管理がおこなわれないと、都市圏は世界でもっとも生命が危険にさらされる環境となる。

都市における適切な水管理は複雑な事業であり、生活用水および工業用水の需要に対する水供給の統合的な管理、汚染物質の管理および汚水処理、雨水流出（豪雨を含む）の管理および氾濫防止、ならびに水資源の持続可能な利用を必要とする。このほかに、河川の流域あるいは地下水源を共有する他の行政機関との協力も必要である。

**多くの場合、
都市は行政管轄地域の
外から水を引き、
汚水を下流に放流して、
他の利用者に影響を
及ぼしている。**

参考までに、世界保健機構および国連児童基金（WHO/UNICEF）による「2000年版世界の上下水道設備評価レポート（Global Water Supply and Sanitation Assessment 2000 Report）」では、水の妥当なアクセスとして、1日1人あたり最低20リットルの水が利用者の居住地から1km以内にある良質な水源から得られることと定義している。しかしこれは、十分なアクセスを定義したものではなく、むしろ観測のための参考基準である。たとえば、10万人が高い人口密度で定住している地域の場合、この値は明らかに不適切である。低所得国の多くの都市において、水供給の信頼性および安定性は大きな問題であり、水道水質は低く、都市の水販売者から購入する水は高価である。下水道設備に関して述べると、都市圏においては共同便所および汲み取り便所はあまり適切とはいえない。多くの場合、こうした便所は管理が悪く、清掃もされていない。児童の利用は困難であり、貧困家庭にとっては利用するための費用がきわめて高い。したがって、多くの都市住民は野外で排泄するか、あるいは袋や包装材の中に排泄してこれを投棄するという対応している。

低所得国においては、都市における上下水道設備の供給に関する質および利用機会に関する正確なデータは限られている。さまざまな研究のために提供されている各国の公式データは、良質の上水および改善された下水道設備の供給状況を誇張している可能性があり、実情はおそらく現在示されている数字よりも悪いものと考えられる。明白なことは、上下水道設備の改善による衛生状態の向上は著しいということであり、改善の幅がもっとも大きいのは、上下水道設備が皆無の状態から基本的サービスの供給に移行するときであり、その次は個々の家庭に供給が拡大されるときである。

[図3：主要都市における、配水管の整備された上下水道設備に接続している家庭の割合]

都市において上下水道設備および洪水管理の改善を実現するためには、さまざまな活動が必要となる。その中でもっとも重要なのは適正な水道事業であり、民営化された公益企

業あるいは民間企業のいずれの場合でも、適切な規制下に置かれる必要がある。取水および汚濁排出規制とあわせて、工業地および住宅地の開発を制御するための適切な都市計画および区画規制を実施することも不可欠である。また、生態系の攪乱を最小限にし、水資源の利用方法を改善するための、適切な流域管理がきわめて重要である。流域内の他の場所に問題を生じさせないという条件付きで、地域社会やNGOが自前の上下水道設備を構築できる環境を創造することによって、都市周辺圏において大きな成果を挙げることができる。しかしながら、地方政府の権限が弱く、都市住民の多くが低所得層である場合、こうした目標の達成は困難であろう。

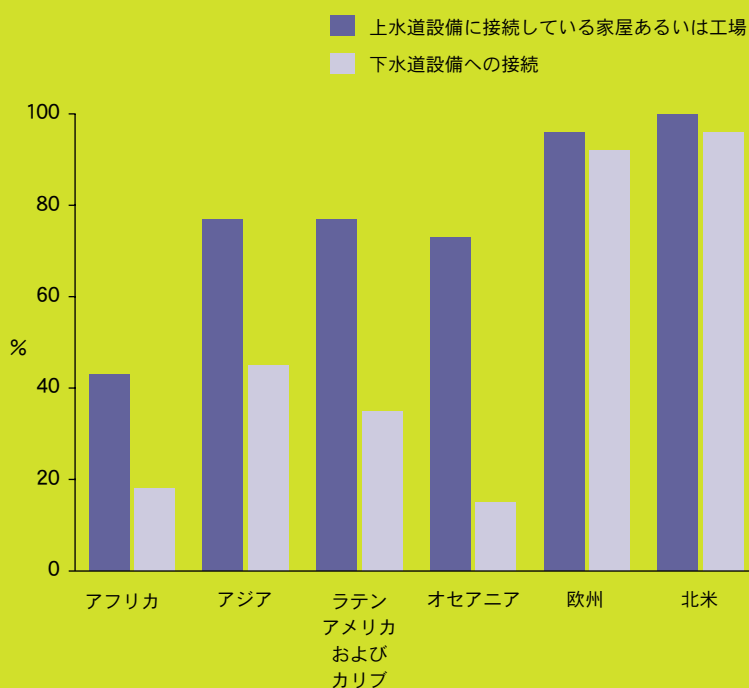


図3

主要都市における、配水管の整備された上下水道設備に接続している家庭の割合

(上記の結果は、116の都市から収集した情報にもとづいている。いずれの地域にも、大都市の典型的な事例となるものはなかった。ただし、各地域の数値は、その地域の主要都市における平均供給水準をおおむね示している)。

大都市における下水道設備の適切な供給の定義を下水道設備に接続された便所とするならば、上記の値はアフリカ、アジア、ラテンアメリカ・カリブ、およびオセアニアの全域にわたって、都市における下水道設備の適切な供給が著しく欠如していることを示している。

出典：世界保健機関および国連児童基金、2000



課題4 増大する 世界人口に対する 食糧確保

世界の食糧の主な供給源は農業であり、これには農作物、畜産、水産養殖、および林業が含まれる。自然のままの地球システムが養うことのできる人口は5億人程度であるため、現在の世界人口60億人を養うためには組織的な農業が不可欠である。さらに、地域レベルでは、農業が地方経済の根幹をなしている場合が多い。十分な栄養として必要な1日1人あたり2,800カロリーを供給するためには、平均1,000立方メートル (m³) の水が必要である。

農業の大半は天水農業であるが、開発途上国の全可能耕地の約五分の一はかんがい農地が占めている。農業用水の約15%はかんがいに利用されており、総量は年間2,000～2,500 km³に達する。1998年には、開発途上国では全農作物の五分の二、全穀物の五分の三がかんがい農地で生産された。穀物是最も重要な農作物であり、消費カロリーの56%を供給している。油料穀物はその次に重要である。全世界のかんがい農地の25%は先進国が占めている。先進国では人口増加率が低いため、かんがい開発の多くは人口増加率の高い開発途上国で進められる。世界水発展報告書では、各国の食糧供給の主要な指標について国別内訳を紹介している。

[表2：主要食糧の生産に要する水量]

現在、全取水量の70%をかんがいが占めて

いる。今後30年間にかんがい農地面積がさらに20%増加するため、この量は14%増加する。2030年までに、かんがい可能なすべての土地の60%が利用されることになるであろう。国連食糧農業機関（FAO）が調査した開発途上国93か国のうち、10か国ではすでに再生可能な淡水の40%がかんがいに利用されている。このレベルになると、農業とほかの利用者との間で困難な選択を迫られる場合がある。2030年までに、南アジアがこの40%レベルに達し、近東および北アフリカでは58%の水を利用することになるであろう。しかしながら、サハラ砂漠以南のアフリカ、中南米、および東アジアにおいては、地域レベルにおいて深刻な問題が発生する可能性はあるものの、かんがい用水需要は限界の閾値を下回るであろう。浅層地下水はかんがい用水の重要な供給源であるが、帯水層の過剰揚水、農薬汚染、および化石地下水の採水などはいずれも問題のある分野である。農業用化学物質（肥料および農薬）は、一般に水質汚染の主要要因であり、肥料から流出した栄養分が、全世界で表流水の富栄養化という深刻な問題の原因となっている。

表2 主要食糧の生産に要する水量

農産物	単位	必要な水量 (単位：立方メートル m ³)
牛	頭	4,000
羊および山羊	頭	500
生鮮牛肉	キログラム	15
生鮮羊肉	キログラム	10
生鮮家禽肉	キログラム	6
穀物	キログラム	1.5
かんきつ類	キログラム	1
ヤシ油	キログラム	2
豆類、根菜類、および塊茎類	キログラム	1

出典：国連食糧農業機関、1997b

この表は、家畜を含む主要な食糧生産における単位あたりの水の要求量を示すものである。家畜は単位あたりの水消費量が非常に多い。穀物、油料穀物および豆類、根菜類、および塊茎類による水の消費量ははるかに少ない。



かんがい、 貧困の解消、 および食糧確保への投資は 強力に結びついている。

インドでは、かんがい農業をおこなっていない地域の人口の69%が貧困層であるが、かんがい地域ではこの数字が26%に低下する。

かんがい用水の利用効率は、現在世界全体で約38%であるが、科学技術の利用およびかんがい用水管理手法の改善によって、2030年までに徐々に改善されて42%まで向上すると考えられる。これによって、かんがいに伴う生物を媒介とする疾病の問題も軽減されるであろう。メキシコ、中国、およびトルコといった多くの国で、生産性、配分の平等性、利害関係者の参加、および水利用効率といった、必要性の高いかんがい用水管理の改善が進められている。この過程で、かんがい用水利用者へのサービス改善を目標とした構造・管理上の変更がおこなわれ、多くの場合水利組合への権限委譲もなされる。しかしながら、進展は遅く、成果には多少ばらつきがある。

上記のすべてにもかかわらず、開発途上国の7億7,700万人が栄養不足の状態にあり、これを半減させるという目標は2030年までに達成できそうもない。この状況は水供給の不安定よりも内戦に起因するものである。過去数十年間、農業生産の増加は世界人口の増加を上回っており、この傾向が変化するという兆候は見られない。総合すると、農業に関して注意は必要であるものの楽観的であるといえる。

かんがい用水の重要な供給源の一つは污水であり、開発途上国の全かんがい農地の約10%で污水が利用されている。これによって、水不足の農業従事者は直接的な恩恵を受け、土壌の肥沃度は増大し、下流の受容河川で発生しうる汚染を減少させることができる。污水をかんがいに利用する場合には処理をおこなうべきであるが、低所得国においてはしばしば未処理の污水が直接利用されており、このためかんがい作業員および食糧消費者がバクテリア性、アメーバ性、ウィルス性、および線虫性の寄生虫や、有機物、化学、および重金属の汚染物質に身をさらされるなどのリスクが生じている。未処理の污水を利用して栽培した農作物を輸出してはならず、地域市場における販売も、少なくとも部分的には制限されている。将来、都市圏においては樹木、駐車場、およびゴルフコースのかんがいのため、処理済み污水の利用が増加すると考えられる。

食糧部門の国内総生産と比較すると、貿易は活発な状況にはないが増加している。開発途上国が1970年代半ばに輸入していた穀物は3,900万トンである。2015年にはこれが1億9,800万トンとなり、2030年には2億6,500万トンとなると予測されている。農業が主体の経済にとって、輸出市場への進出は持続可能な開発の手掛かりの一つとなる。

1ヘクタールあたりのかんがい開発費は、一般に1,000米ドルから1万米ドルの間である。全世界における将来の年間投資費用は、かんがい農地の拡大、既存のシステムの修復および近代化、ならびに貯水量増大のための設備を含めて、250~300億米ドルになると推定されている。



課題5

すべての人の 便益のため、 よりクリーンな 工業の奨励

経済成長に不可欠な原動力であり、国連のミレニアム開発目標達成の要となる工業には、主要な原料として十分かつ良質の水資源が必要である。全世界における工業用水の年間利用量は、1995年の推定725km³から2025年までに約1,170km³へと増加すると推定されており、この年までに工業用水の利用量は全取水量の24%を占めるようになると考えられている。増加分の大半は、現在急速な工業開発が進んでいる開発途上国によるものとなる。図4に、地域ごとの工業用水利用を、そのほかの主な利用目的との比較で示す。

[図4：国の所得分類別の競合する水利用]

工業による水への影響の指標は、十分に練り上げられてはおらず、不完全で間接的あるいは矛盾するデータにもとづいている場合も多い。工業界による水の適切な評価を推進するため、世界水発展報告書では、工業用水の消費量と生産された付加価値との達成度の関連づけを試みている。

予測されている工業用水需要の増加分を充足するには、政府および企業のレベルにおける供給側の考慮の改善および、需要側の管理強化を一体化することが不可欠である。工業生産における水利用効率の向上および産業廃水による汚染の負荷を軽減するうえで、需要側の主導は重要な役割を果たす。

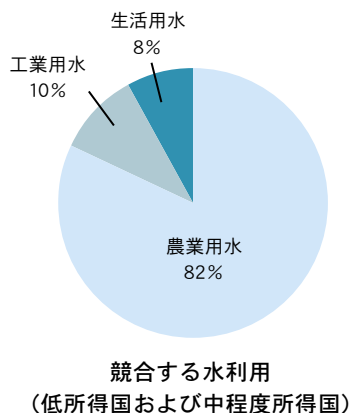
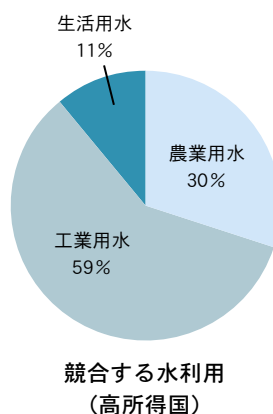
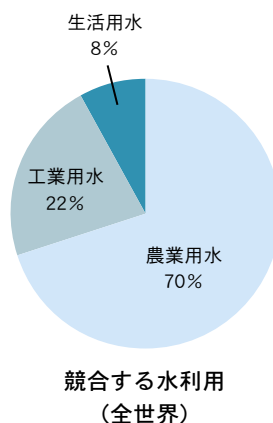


図4
国の所得分類別の競合する水利用

工業用水の利用量は国の所得と比例して増加し、低所得国および中程度の所得国の10%から、高所得国の59%まで変化する。

出典：世界銀行、2001

工業では、水が大量に利用されることが多く、洗浄、加熱、冷却などの製造過程でもっとも広く利用され、その後地域の水系に戻される。工業によって排出される水は水質が悪い可能性があり、十分な処理をしない限り排出先の地表水および地下水に害が及ぶ。工業による水資源に対する脅威として、継続的な廃液の排出による慢性的な脅威および、突発的な事故によって短期間に大規模な汚染が発生する急性の脅威がある。

工業活動による水資源への害は、「地域の」淡水資源に対する害にとどまらない。沿岸地域における人口密度および工業密度の増加によって、沿岸環境およびこれによって生計を立てている人々の窮乏が生じている。そのうえ、たとえば残留性の有機汚染源による大気汚染のために、工業の中心地からはるかに離れた水が汚染される可能性もある。

多くの国が、こうした問題に対処するために汚染者負担原則および事前予防原則を採用しているものの、工業および経済の生産性を低下させることには消極的であるか、もしくは監視および規制の実施をおこなうための資源が不足していることがある。所得が低いあるいは中程度の多くの国では、工場経営者による自社内の水利用状況に関する認識の欠如、老朽化した非効率あるいは不適切な技術の利用がこのことと結びついている。こうした因子は、企業レベルにおける効率的な水利用管理に対する障壁の典型である。多くの工業分野において、大量の廃液を投棄することは、回収して再利用し、新規生産のための投入量および費用を削減することができる超過分の原料を投棄しているのと同じことである。

**需要側の管理による
訓練および教育をおこない、
これに技術移転を
組み合わせれば、
環境への便益および
企業の経済的生産性の
両方を向上させることができる。**

これは工業界の協調を奨励し、工業発展と環境破壊が結びついている状況を打破するものである。国連工業開発機関（UNIDO）および国連環境計画（UNEP）は、このような構想を地方および地域のレベルで推進する目的で、世界中の開発途上国の企業に対して技術支援をおこなうための国立クリーン生産拠点（National Cleaner Production Centres）を20か所以上接続したネットワークを創設した。

水消費および水質に関する適切で頑健な指標を作成するとともに改良を加え、信頼できるデータの継続的な収集を支援するために、世界規模でさらなる行動が必要とされている。こうした指標を地域および地方における水管理に導入し、これを工業、経済、および投資計画に組み込むための支援が必要とされている。第2回世界水フォーラムおよびミレニアム開発目標で設定された目標達成に向けた努力を工業界が実行できる前向きなインセンティブを与えるため、企業レベルにおける需要側の主導を奨励することが必要である。



課題6

開発需要に見合う エネルギーの開発

水は唯一のエネルギー源ではない。地域によっては、化石燃料、原子力、および風力によってかなりのエネルギーが供給されている。水はエネルギー生産の多くの分野において不可欠であるが、水力発電への利用および火力発電所における冷却の二つが主な利用法である。水力発電を除くその他の利用法には、潮力発電、波力発電、および地熱発電がある。電気は世界中で大量に発電されており、持続可能な開発を進めるうえでエネルギーの役割はきわめて重要であるにもかかわらず、電力へのアクセスは世界各地で非常に偏っている。約20億人がまったく電気を利用しておらず、10億人が不経済な電力供給（乾電池）もしくはろうそくや灯油を利用しており、開発途上国に住む25億人が商業電力サービスをほとんど利用できないでいる。

[表3：水力発電の展開]

しかし、電力によってさまざまな面で貧困が解消される。電気器具およびワクチンや医薬品の冷蔵を含めた医療サービスの改善のための小規模な企業活動には、電気が不可欠である。電気によって、研究および事業活動のための照明を得ることができるため、1日の就労時間を延長することが可能となる。家庭、農業、および小規模工業、ならびに水処理の

表3 水力発電の展開

場所	分野	1995年現在の 展開状況 (TWh / 年)	2010年時点の 推定展開状況 (TWh / 年)
全世界	大規模水力発電	2,265	3,990
	小規模水力発電	115	220
	水力発電合計	2,380	4,210
EU + EFTA	大規模水力発電	401.5	443
	小規模水力発電	40	50
	水力発電合計	441.5	493
CEE	大規模水力発電	57.5	83
	小規模水力発電	4.5	16
	水力発電合計	62	99
CIS	大規模水力発電	160	388
	小規模水力発電	4	12
	水力発電合計	164	400
NAFTA	大規模水力発電	635	685
	小規模水力発電	18	25
	水力発電合計	653	710
OECD太平洋地域 (OECD Pacific)	大規模水力発電	131	138
	小規模水力発電	0.7	3
	水力発電合計	131.7	141
地中海	大規模水力発電	35.5	72
	小規模水力発電	0.5	0.7
	水力発電合計	36	72.7
アフリカ	大規模水力発電	65.4	147
	小規模水力発電	1.6	3
	水力発電合計	67	150
中東	大規模水力発電	24.8	49
	小規模水力発電	0.2	1
	水力発電合計	25	50
アジア	大規模水力発電	291	1,000
	小規模水力発電	42	100
	水力発電合計	333	1,100
ラテンアメリカ	大規模水力発電	461.5	990
	小規模水力発電	3.5	10
	水力発電合計	465	1,000

出典：「水力発電とダム建設 (Water Power and Dam Construction)」(1995)
および「国際水力発電・ダム雑誌 (International Journal on Hydropower and Dams)」(1997)

EU+EFTA＝欧州連合＋欧州自由貿易連合

CEE＝中欧および東欧

CIS＝独立国家共同体

NAFTA＝米国、カナダ、メキシコ

OECD太平洋地域＝オーストラリア、日本、ニュージーランド

地中海＝トルコ、キプロス、ジブラルタル、マルタ

アジア＝旧ソ連を除く全アジア諸国

この表は、全世界における現在および将来の水力発電の展開を示すものである。すべての地域、特に開発の潜在能力が非常に高いアフリカ、アジア、および中南米の地域を網羅している。



ための揚水も可能となる。調理および食事に利用される固形燃料（現在、開発途上国における家庭の燃料消費の80%がバイオマス起源である）を電気で代替することができるため、さらに清潔で健康な家庭環境を得ることができる。

火力発電において、水の最大の利用目的は発電機のタービンの冷却である。火力発電所による冷却水の利用効率は非常に高く（冷却水を何度も再利用する）、「貫流式」発電所と比較して、熱汚染の発生ははるかに少ない。発電所の冷却には大量の水を利用するものの、水の大部分は流域に返され、汚染および蒸発量は非常に少ない。

水力発電は、2001年の総発電量（2,740テラワット時 [TWh]）の19%を供給しており、さらに377TWh分の水力発電所が建設中もしくは計画段階にある。それでも、4,000～7,500TWh分の水力発電容量が未開発で残されている。経済的に成立する発電所立地のうち、現在までに開発されているのはわずか三分の一のみである。

水力発電の利用によって、火力発電所から発生する温室効果ガスおよびそのほかの大気汚染物質の排出を抑制することができ、さらに火力発電に必要な化石燃料の採掘に伴う汚染を最小限にとどめることができる。

**現在までに、
先進国は電力供給の
約70%を開発済みであり、
一方開発途上国のこの値は
わずか15%である。**

現在、発電量のうち水力発電による供給が占める割合は66か国において少なくとも50%であり、24か国では少なくとも19%である。

小規模独立（送電線網に接続されていない）水力発電計画は、発電量が10メガワット未満と定義されている。大量発電のような便益は得られないが、大規模計画よりも問題が少ないことから、これによって多くの農村および遠隔地に多大な恩恵をもたらすことができる。中国だけでも推定6万件の小規模水力発電計画が実施されている。全世界における小規模水力発電開発は、2010年までにさらに60%増加すると予測されている。

世界でも極乾燥地域、たとえばペルシャ湾岸諸国においては、水の生産にエネルギーを必要としている。この地域では、淡水化により生産された水に大きく依存している。さらに、特に乾燥地帯では、採取にエネルギーを必要とする地下水に依存している。

課題7

リスクの軽減 および 不確実性への対処

1991年から2000年の間に、自然災害による罹災者数は年間1億4,700万人から2億1,100万人に増加した。同じ期間に、66万5,000人以上の人が2,557件の自然災害で死亡しているが、このうち90%は水に起因する災害であった。この水に起因する災害のうち、洪水が約50%、水を媒介とする疾病および生物を媒介とする疾病が約28%、渇水が11%であった。自然災害による全死亡者数のうち、洪水による死亡は15%、渇水による死亡は42%である。記録されている自然災害による経済損失は、1990年の300億米ドルから1999年には700億米ドルへと増加している。これらの数字は、実際の損失の規模よりも小さい値であり、実際の損失は記録の2倍以上であると考えられている。また、数字は現時点における災害による経済的影響を示しているが、たとえば生活の破壊などによる将来発生する社会的費用は過小評価されている。

[図5：水に起因する自然災害の種類および分布、1990～2001年]

以上のことから、低所得国に偏って被害をもたらす自然災害の増加傾向が示されている。自然災害による死亡者数の約97%が、開

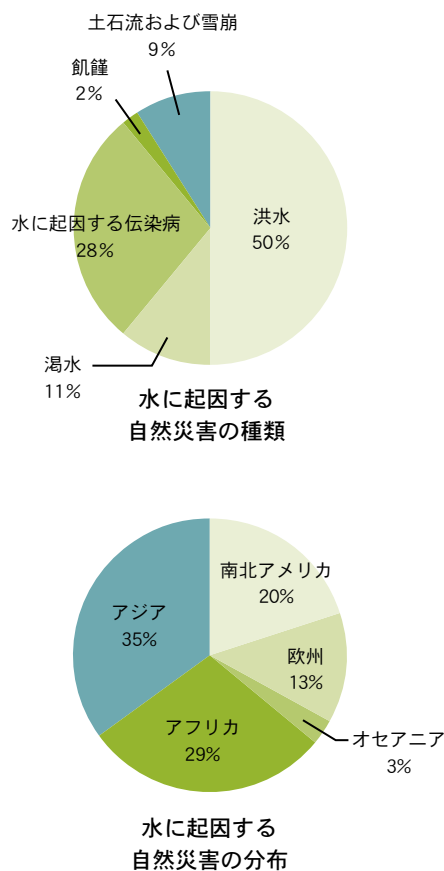


図5

水に起因する自然災害の種類および分布、1990～2001年

1990年から2001年の間に、世界中で水に起因する災害が大小2,200件以上発生した。アジアおよびアフリカでの被害が特に大きく、また、災害の過半数を洪水が占めている。

出典：ルーベンカトリック大学災害疫学研究センター（CRED）、2002

発途上国において発生している。水文気象学的災害（洪水および渇水）は、1996年以降2倍以上に増加している。極貧層、老人、女性、および児童がもっとも強く影響を受ける。条件の厳しい土地で生活する人が増加するに従って、洪水あるいは渇水によるリスクは増大する。

効果的な災害への備えならびに軽減対策が世界中で不足している。これにはリスク軽減を水資源管理の主要部分とは考えず、主として技術的問題と考え、人々を危険地域に居住させている要因とは無関係であるとみなしていることが背景にある。政治的意思の不在も要因の一つである。しかしながら、適切なリスク軽減投資をおこない、予防のために資源を再配分することによって、多大な経済的便益が得られ、さらに人命損失の低減、社会福祉および社会安定の向上につながる。経済上、制度上、法律上および商業上のさまざまな要素によって、危機管理効果の向上が制約されている。水資源の変動性とリスクの間には明白な関連性がある。特にリスクがあると投資意欲が制約されるため、リスクを軽減するための投資が必要となる。また、水によって引き起こされる経済への打撃による影響に適応している国では、巨大な機会費用が発生することになる。

**危機管理には
三つの側面がある。
リスク評価、
リスク軽減のための
構造物・非構造物対策の実施、
および保険制度などの
リスク移転メカニズムによる
リスクの分担である。**

洪水の場合、災害ポテンシャル（潜在的可能性）は洪水の規模および頻度に関係している。洪水発生の予報および洪水状況の予測をリアルタイムにおこなうことは可能である。

洪水被害軽減対策としては、構造物対策（ダム、堰など）および非構造物対策（土地利用計画、洪水予報、防災計画など）がある。しかし、洪水は他の災害と同様、予防することができないため、地域社会の緊急時への事前および事後対応能力の実質的な強化が図られてきた。

徐々に発生してくる渇水も重大な人的・社会経済的損失をもたらす。こうした損失は、貧困地域において流通、ノウハウおよび人的・資本資源が欠如している結果だと主張されることが多い。軽減対策としては、土地利用の変更、貯水池もしくは井戸からのかんがい、収穫物保険、救済計画、優先利用者の保護などがある。また、長期的な対策としては、作物の種類変更、貯水池建設、地域・家族レベルにおける対策の確立、さらに住民の移転さえも考えられる。近年、季節的・長期的な気象予知が発達してきたため、渇水管理の実施が容易になってきた。



課題8

水の分配—— 共通の利益の 明確化

水の分配は、二つの方法でおこなわなければならない。すなわち、異なる利用目的間の分配（エネルギー、都市、食糧、環境など）および利用者間の分配（流域あるいは帯水層を共有している行政地区もしくは国）である。多くの地域、都市、および国は水流を上流側の利用者に依存しており、下流側の利用者はすべて上流側の利用者の行動による影響を受ける。逆に、国によっては下流側の国の需要のために制約を受ける場合もある。共有する水資源を公平かつ持続可能な方法で管理するためには、水文変動ならびに社会経済的需要、社会的価値、および特に国際河川の場合には政治体制の変化に対応することのできるような柔軟で包括的な制度が必要となる。上記のような状況に対する戦略的対応は統合水資源管理（IWRM）として知られており、統合の方法としては自然システムおよび人的システムの二通りが考えられる。統合をおこなう際は、この二つの分類の間およびそれぞれの範囲内で、時間・空間的な変動を考慮しなければならない。統合水資源管理は流域単位でおこなうものと理解されており、そこでは表流水および地下水が土地利用および管理と密接に関連づけられている。

競合する利用目的間で水を分配するための方法には、部門間分配に関する国の戦略および法令もしくはそのいずれか一方、関税障壁

および目的を絞った補助金、取水管理、ならびに水質目標の適用と実施、貯水池の操作規則、多目的貯水池の管理、複数貯水池の連携運用、および貯水池の責任放流などがある。

現在、261の国際河川流域があり、共有流域を領土内に持つ国が145か国ある。分水界が既存の行政管轄地域と一致することはまれであるが、適切な法令および制度を通じた改善が進められている。潜在的な問題の大きさにもかかわらず、共有流域においては対立よりも協力関係が見られる場合が多いようである。図6は、50年以上に及ぶ分析にもとづき、共有流域において1,200件の協力関係が発生しているのに対して、対立関係は500件に過ぎず、表立った紛争は1件も発生していないことを示している。この調査では、下記の潜在的な対立の指標が指摘された。

1. 新たに独立した国による管理構造物がある国際流域
2. 協力体制がなく一方的なプロジェクト開発がおこなわれている流域
3. 水以外の問題に関して国同士が敵対している流域

[図6：越境流域に関する事象]

過去50年間に、国際河川に関する船舶航行以外の条約が200件調印されたが、水分配の欠如、水質規定の不十分さ、監視・実行・対立解消機構の欠如、および全河岸諸国の組込みの失敗といった理由から、その有効性は低いままである。近年の考え方では、水自体ではなく水による恩恵を共有することが注目されている。

越境帯水層は、多くの場合良好な水質の大量の水（河川の水が4万2,800km³であるのに対して、2,340万km³と推定されている）が得られるにもかかわらず、その管理の進展ははるかに遅れている。必要な情報を収集するための国際的な意思および財源が欠如しているた

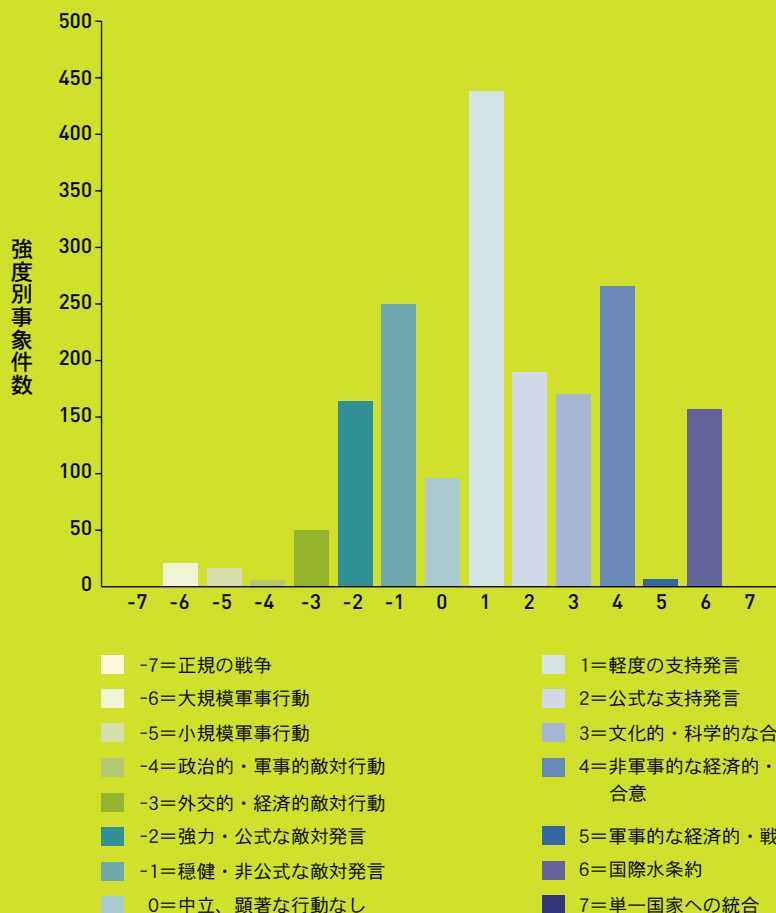


図6

越境流域に関する事象

越境水資源は対立を助長する可能性があるにもかかわらず、深刻な対立よりも協力の記録の方がはるかに上回っている。このことから、水は対立の原因よりもむしろ協力の媒介になっていると言える。

出典：Wolfら、近日発表予定

め、地下水資源の評価および共同管理をおこなうための適切なシステムの構築の進展は、ごく初期段階で止まっている。

既存の流域管理の中には、時間が経過しても構造的に弾力的であることが実証された、越境水路の管理に関する貴重な教訓を与えてくれるものがある。武力衝突よりも発生する可能性が高いのは、水質悪化もしくは水量減少（あるいはその両方）であり、国もしくは地域内の安定を損ない、河岸の緊張を高める可能性がある。便益の公平な分配および詳細な対立解消機構を備えた、融通のきく管理構造を確立することが必要とされている。



課題9

水の多面性の認識
および価値評価

この10年間で、水には経済的な価値だけでなく、社会的、宗教的、文化的、および環境的な価値もあり、多くの場合これらは相互依存の関係にあるということへの理解が大きく進んだ。公平な利用機会および十分な供給を推進しつつ、多くの利用目的の間で水の価値を最大化することを受容するという、水の利用および管理の公平性についての概念は、十分に確立されている。水の分配に経済的処置をする際には、無防備な階層、児童、地域社会、貧困層、および環境の需要を十分に考慮しなければならないことが理解されている。われわれは、水の価値（受益者の便益）、水の料金（消費者の負担）、および水供給の費用（水供給システムの資本および運転資金）を区別することを学んだ。

水資源管理に必須の要素としての水の評価には、水の分配、需要管理、および投資の役割がある。しかしながら、経済的手法によって社会的・宗教的価値、経済・環境価値の外部性、あるいは水の持つ本質的な経済的価値を正確に見積もることはできないため、複雑な問題が発生する。現行の評価手法の多くは複雑すぎるため、評価手法の実用上の応用範囲は狭く、給水は先進国においてさえも助成金に大きく依存している。

[表4：先進諸国における水道料金の比較]

上下水道設備に対する水部門の投資需要および資金調達要求は、200億～600億米ドルと推定されたが、これは現在の調達可能な金額を大きく上回っている。水資源管理に民間部門が関与することは不可欠と考えられているものの、これは事業開発の必須条件としてはそれほど重視せず、財政的な触媒としての役割と考えるべきである。水の評価には社会的・

表4

先進諸国における水道料金の比較

国名	\$/m ³
ドイツ	\$1.91
デンマーク	\$1.64
ベルギー	\$1.54
オランダ	\$1.25
フランス	\$1.23
英国	\$1.18
イタリア	\$0.76
フィンランド	\$0.69
アイルランド	\$0.63
スウェーデン	\$0.58
スペイン	\$0.57
米国	\$0.51
オーストラリア	\$0.50
南アフリカ	\$0.47
カナダ	\$0.40

出典：Watertech Online、2001

注：上記の料金は、都市において4,180平方メートル以上の面積を専有し、年間10,000m³以上の水を消費する事業所に対する水道料金にもとづいている。

先進国における水道料金には幅があり、もっとも高いドイツの料金はもっとも安いカナダの5倍である。

環境的な優先順位とともに費用回収も含まれるため、

資産管理の権限は 政府および利用者に 残されるべきである。

北米および欧州では、水道料金は費用の完全回収にもとづいているが、低所得国の料金は水供給およびかんがいの両方において、運転経費のみにもとづいている場合が多い。かんがい用水費用の回収に関する問題は、農産物の市場価格の低さや、作物による価格差が原因で生じることが多い。

水の料金設定の問題においては、上述した水の評価において直面する問題に加えて、下記の事実が挙げられる。

- 異なる経済部門（食糧、都市、工業など）による水利用に対しては、それぞれ異なった評価が行われる。
- 水に対価を支払うという習慣が、全世界で定着しているわけではない。
- 料金の概算を計算できるよう、実際の消費量を測定することが、常に有用あるいは経済的に実行可能とは限らない。
- 制御不可能な水質汚染（合法・非合法を問わず）に対しては、汚染者負担原則が適用できない場合が多い。

貧困層による水の入手を支援するための財政援助は、「貧困層支援の」戦略であると考えられている。常に成功するとは限らないものの、たとえば水配給券を配布するような、ある一定量の無料の水および社会保障構想をセットにした水道料金構造の改善によって、貧困層を支援することができる。



課題10 知識ベースの確立 —— 共同責任

開発、生活水準の向上、環境への参加および民主主義の強化のための鍵の一つが知識であることは認められてきている。教育の拡充、研究の促進、能力育成、および貧富の差を解消するための知識の創造および普及には、政治的意思、投資、および国際的な協力が必要である。水を利用する産業のための知識ベースはきわめて広く、保健衛生、農業、水産養殖、工業、エネルギー、および生態系の問題を含んでいる。対象となる部門は、教育、医療、法律、経済、科学、技術、および管理の各部門、さらにさまざまな事業が関連している。この中には草の根レベルの共同体、商工業の指導者、保健衛生の専門家、教育者、弁護士、経済学者、あらゆる分野の科学者および技術者、および政府が含まれる。

[かこみ1：世界水ポータル——水情報の共有および協力のモデル]

水に関する情報および知識は膨大であるが、言語の問題、情報通信技術（ICT）設備の利用機会の制約および財源の制約が原因で、多くの人々、特に低所得国の人々はこうした情報を入手することができない。知識の大部分は先進国の問題に関するものであって、地域の問題に関する土地固有の知識および専門技術が明らかに欠如しており、同様に低所得国の問題に関する適切な研究も欠如している。多くの開発途上国において、中等教育以上のレベルにおける科学教育は深刻な危機に直面しており、また、水供給、下水道設備、食糧確保、および環境に関する切迫した問題に対する科学的な解決には失敗しているという認識が広がっている。低所得国のための、効果的な制度の構造および管理技術の研究が是非とも必要である。民営化の際には、基礎的で全体論的な研究よりも、産業からの要求による研究を進めることに重点が置かれる。

水に関する教育は、水管理の新しい倫理を創造するうえでの戦略的導入部として認識されており、たとえばアフリカでは、多くの国が学校での授業に水的话题を導入している。総合すると、知識ベースの確立のための課題として、低所得国が独自の適切な専門技術を開発するための能力育成、開発途上国間における知識および経験の交換の大幅な拡大（南南協力）、および、同時に低所得国による世界の水関連知識への完全なアクセスの保障などが挙げられる。

かこみ 1

世界水ポータル 水情報の共有および協力のモデル

■ 世界水アセスメント計画（WWAP）は、さまざまな水に関する事業および組織との協力によって、水情報の共有および協力のモデルとなる「世界水ポータル」を作成中である。このインターネット・ポータルサイトは、幅広い水情報への連続的なアクセスを可能にするための共通の構造、プロトコル、および規格の採用によって、さまざまな地域ネットワークを世界水アセスメント計画の世界水ポータルに統合するものである。世界水ポータルの作成における現在の優先事項には下記のようなものがある。

- 信頼できる水情報の提供者によるネットワークの形成。
- 技術支援（メタデータの支援および基準、データベースおよびウェブページ作成における「適正実施」指針、検索およびデータベースを統合するソフトウェア、データ取得手順の確立など）、同領域の専門家による調査を通じた情報の品質保証（同領域の専門家による調査の調整および支援、議論の一覧など）、および健全な情報管理基準の順守を奨励する組織構造の構築。
- 参加組織および協力組織の情報管理およびウェブサイト作成に関する能力の育成、管理者および技術者の両方に対する、インターネットの効果的な利用能力を高めるための教育訓練。
- 物理的・電子的なネットワークを通じた実践的な協力関係、信頼できる情報の利用、および総合的な水資源管理の意思決定の推進。このポータルは、情報源を正確かつ首尾一貫して記載し、そのほかの情報提供者と連携することによって、意思決定者、資源管理者、研究者、学生、および一般の人々が利用できる有用で永続的な水に関する情報源となることを目標としている。

■ 現在、全世界に普及させる前の準備段階として、南北アメリカを対象とした水ポータルの試作サイトを作成中である。このサイトで情報の共有および統合をおこなっている技術が適切であれば、世界水ポータルの基盤とすることができる。このモデルによって、地方、国、および地域の水機関は、世界の水に関する知識の総体に寄与しつつ、関係を構築し、もっとも重要な水情報に関する問題を追究することが可能となる。他の地域はこの例にならって、試作サイトの手法および技術を実施し、世界水ポータルの内容および範囲を急速に拡大することができる。

<http://www.waterportal-americas.org>



課題11

持続可能な 開発のための 賢明な水管理

水危機は本質的には管理の危機である。この危機の兆候は古くから見られているが、原因としては、水に関する適切な組織の欠如、分裂した制度構造（部門ごとの縦割り管理手法および重複、あるいは競合する意思決定機構）、河岸権および水の利用可能性に関する上流と下流の利害対立、民間の利益のための公共資源の流用、ならびに法律、規制、および認可業務の適用の不確実性による市場の妨害などがある。

水管理は、複雑で不確実性が高い状況で発生する。管理者には急速に変化する状況下で任務を果たし、しばしば肯定的な変化を引き起こす役割が求められる。管理者は、水に関するさまざまな利害に起因する競合需要に対処しなければならない。持続可能な開発の進展および社会経済的需要と生態学的持続可能性の調和は、管理システムの脆弱さのために大きく妨げられてきた。

水管理において対処しなければならない多くの問題（かこみ2に列挙）があるにもかかわらず、現在までのところ、水管理に関する合意された定義はなく、倫理的影響および政治的重要性は、いまだに議論がなされている。

しかしながら、
効果的な管理の基本原則として、
すべての利害関係者の参加、
透明性、公平性、説明責任、
整合性、応答性、統合性、および
倫理性があることについては
合意されている。

[かこみ2：イエメンのタイズ水管理計画——農村と都市の対立解消の可能性]

遅々として進捗しない理由には、負債および赤字の削減の優先、環境関連の社会資本整備への支出の削減（すなわち、経済成長への集中に伴い水に関連する開発責任が、分権により活動するための資源・能力を持たない政府レベルに委譲されること）、および水利用者との協議ならびに一般による意思決定への参加機構を伴わない民間部門型の事業手法の採用などがある。進捗は遅いが、必要な改革に対する明るい材料が見えてきており、特に下記の三つの点が挙げられる。

1. 健全な水管理の必要性の認識、必要とされる政策ならびに制度の改革、さらに法律および規制の施行、これらは持続可能な水開発に不可欠である。
2. 現在、多くの国において水に関する制度および政策の改革がおこなわれているが、進捗は遅く不十分である。
3. 統合水資源管理の手法が原則的には受け入れられているが、先進国および開発途上国の双方において、実施状況は部分的なものにとどまっている。

水利権は係争中の問題であり、すべての人に対する公平性および水の入手機会の実現のために、土地利用権から水利権を切り離す可能性も含めて、さらに注目される必要がある。この分野における改革は容易ではないが、さまざまな形態の官民パートナーシップが存在し、民間部門による関与は拡大傾向にある。

この傾向を後押しするためには、開発途上国の水部門における、国内および地方の民間企業の能力を大幅に強化する必要がある。また、適切な規制およびその実現のために必要な投資も求められる。利用者組合、NGO、および地域社会といった共同体を基盤とする供給システムは少なからぬ可能性を持っている。こうした共同体の持つ知識およびネットワークは、効果的で公平なサービスを供給するためには重要な資産であるが、一方で資金および組織的能力が不足しており、構成員の人数も少ないことも多い。また、すぐれた手法の再現および規模拡大に際して困難に直面する。

通常、水管理の改革は、政治部門の改革に続いておこなわれ、政治的・経済的な自由化の相乗効果による恩恵を得られることも多い。適切な選択能力および改革の継続が重要であり、改革は国および地方が民主的に政治的指導力を発揮してこそ成し遂げることができる。

さらに効果的な水管理を実現するには、水に関する政策ならびに組織の改革および遂行が必要となる。考えられる論点としては、対立する財産権および組織の分裂、効率的な公的（および民間）部門の構想および一般市民の参加の促進などがある。規制制度は、利害関係者が水資源保護の責任を共有しながら、互いに信頼できる状況で明確かつ透明な交渉ができるようにしなければならない。水部門のみの改革だけでは不十分である。水資源の問題は複雑であり、水部門の枠を越えている。たとえば、マクロ経済開発や人口統計学に関連する政策は、水資源およびその利用に対する影響および作用を考慮しなければならない。

かこみ 2

イエメンのタイズ水管理計画 農村と都市の対立解消の可能性

■ 近年、イエメンの国立水資源局（National Water Resources Authority）（NWRA）は、統合水資源管理の構想にもとづき、タイズ地区において農村から都市の共同体への水融通システムを実現することによって、社会的・政治的対立を最小限にするための取組みをおこなった。このシステムは、需要管理対策（投入税の導入や一般の人々の意識向上など）および社会的対策（取引可能な水利権制度の定義化）の両方を主な特徴としていた。需要管理対策が持続可能な水資源管理の目標達成に対して有効に寄与するのは、社会的対策と組み合わせて採用した場合のみと考えられた。

■ 農村から都市への水融通システムを定義するには、地方の農村共同体、特に農業従事者との詳細な協議を必要とした。農業従事者は協議に参加する機関をほとんど信頼していない場合が多い。議論はしばしば激しい意見の衝突に発展した。それにもかかわらず、協議は3年以上にわたって継続された。協議過程は信頼関係を構築するための貴重な機会と考えられ、いかなる段階においても話し合いが決裂しないように細心の注意が払われた。協議は回数を重ね、あるときには農業従事者の大団体と協議し、あるときには共同体の有力な指導者のみと会談した。協議は毎回、前回の協議で提起された論点および問題点にもとづいておこなわれた。

■ 最終結果として、共同体は下記のような農村から都市への水融通の主要原則に従うことに合意した。

- 飲料水需要の優先など道義上の配慮を盛り込んだ権利を明確に定義すること。
- 飲料用および基本的需要に必要なとされる以外の水は、市場に類似した過程で分配するものとする。
- 水利権は取引可能とし、水利権の取引を望む個人に対しては、譲渡された権利に見合う報酬を可能な限り直接支払うものとする。
- 水融通は検証可能な方法でおこなうものとする。水利権の譲渡に同意する者は、それに応じて水利用量を削減しなければならない。
- 地域共同体は、順守状況の調査および違反者処罰の手順を含む、農村から都市への水融通を管理する規則および手順の立案に関与するものとする。
- 国立水資源局は、農村から都市への水融通において、資源の持続可能性および公平性を保証するための監督の役割を果たすものとする。

パイロットケース スタディ 世界各地の事例に焦点をあてて

河川および湖沼の流域に関する七つのパイロットケーススタディを利用して、世界に現存する水に関する多様な事例を説明した。事例では、先進国、中程度の所得国、および低所得国における、越境流域、高地および低地、高人口密度および低人口密度の流域、ならびに熱帯地方および寒冷な北方の環境を扱っている。これらのパイロットケーススタディを総合することによって、水部門の改革、水管理の改善、および可能な解決策の把握を始めるにあたり人類が直面している、水に関するさまざまな課題の全体像がよく見えてくる。

この第一回世界水発展報告書で報告されたパイロットケーススタディは、チャオプラヤ川流域（タイ）、ペイプシ湖／チュドスコ湖流域（エストニアおよびロシア）、ルフナ川流域（スリランカ）、セーヌ・ノルマンディ流域（フランス）、セネガル川流域（ギニア、マリ、モーリタニア、およびセネガル）、ティティカカ湖流域（ボリビアおよびペルー）、および東京大都市圏（日本）である。各事例はそれぞれ独特の課題を取り上げている。

■ **チャオプラヤ川流域**は、細分化されて整合性に欠ける水管理システムを統合するという課題に直面しており、水に関する新しい法律を導入しようとしている。

■ **ペイプシ湖／チュドスコ湖**では、富栄養化などの圧力が課題であるが、エストニアが欧州共同体に加盟することから、新しい基準に適合するよう準備を進めている。

■ **ルフナ川流域**では、季節変動および、かんがいや水力発電需要の増加による水不足への対処方法を検討中である。

■ **セーヌ・ノルマンディ流域**は、近年多くの改善がおこなわれたにもかかわらず、依然として硝酸塩汚染および貴重な湿地の喪失という問題を抱えている。

■ **セネガル川流域**では、ダム建設によるさ

まざまな恩恵（年間を通じて利用できる農業用水）が生じたが、一方で健康および水域生態系への問題も発生している。

■ **ティティカカ湖の場合**、ペルーおよびボリビアの課題は、非常に貧困な先住民が居住する流域の管理である。あらゆる水資源計画において、彼らの伝統的価値および生活様式に配慮しなければならない。

■ 最後に**東京大都市圏**では、人口稠密な巨大首都圏が洪水などの自然災害を受けやすい土地となっている。管理の課題には、リスク軽減および一般の人々の意識を高める活動などがある。

まとめ

この第一回世界水発展報告書の骨格となっている上記の11の課題は、高度に政治的主体性と関連している。各課題は、第2回世界水フォーラムの閣僚会議において提起された。いずれも、2002年の持続可能な開発に関する世界首脳会議で強調された、持続可能な開発のための首尾一貫した国際的取組みに不可欠な枠組みであるWEHAB（上下水道設備、エネルギー、健康、農業、生物多様性）に取り入れられた。さらに、多くの政府の各省庁の責任とも一致している。各課題は、当然ながら水部門の分析の体系として近年提示されたものであり、互いに関連づけることができ、持続可能な開発や貧困と行動の枠組みなどといったさまざまな視点から考察することができる。

国レベルでは、水に関する状況は非常に多様である。多くの国において、さまざまな情報源から水に関する十分な量の情報および関連情報が入手可能であり、これは国ごとの水部門の主要な特性の分析およびミレニアム開発目標の達成に向けた進捗に利用されている。

さまざまな分野の課題の影響を見ると、各課題が貧困層に及ぼしている否定的な影響がすでに十分大きいにもかかわらず、過酷な現

実として、真の貧困層が水部門における問題の悪影響をもっとも複合的に、ときにはすべて受けていることが容易に見て取れる。このことから即座に痛感させられるのは、水危機が世界の貧困層の荒廃した生活にいかに関結しているかということである。

水部門の問題克服に向けた進捗の検討からは、現在のところそれほど良好な結果は得られていない。寛容な見方をすれば、確かに多くの行動が開始されており、こうした行動によって必要な結果は未だ生み出されていないものの、今後の成果が期待できるといえる。

過去30年間に多くの目標が設定され、これからも設定され続けるであろう。しかしながら、この期間に得られた経験によると、目標達成は常に失敗し続けている。任務の規模を分析すれば、課題の途方もない大きさが明らかになる。たとえば、上下水道設備の目標を達成するためには、2015年まで毎日34万2,000人に対して下水道設備を供給し続けなければならないのである。

水の利用可能量は目標達成の制約になるのだろうか。確証はないが、おそくなるであろう。未知なるもののうち、もっとも大きなものの一つは、人類がどのくらい適応できるかという点である。たとえばヨルダン人が、絶対的な水不足として定義されている最低量よりもはるかに少ない、年間1人あたりわずか176m³の水で生活できることは注目に値する。水部門の改革および自由化、水の評価の改善、ならびに民間部門の関与の拡大によって、新しい技術および運用法が提示され、これにわれわれの適応能力を結びつけることで、何とか目標を達成することが可能になるのではないだろうか。

しかしながら、これは楽観的な考え方をした場合である。現実主義者ならば、この第一回世界水発展報告書の発表内容を読む限り、低所得国の何億人もの人々ならびに自然環境の将来展望は決して良くないと言わざるを得ないだろう。

未来に向けて

以上のように、この第一回世界水発展報告書によって国連組織内の23の機関および淡水問題に関係する団体が結束した。さらに、多くの政府が参加し、この報告書に対して有益な貢献をした。

世界水発展報告書の将来における版は、国連機関および各国政府との間にすでに結ばれた協力関係にもとづいて作成されるであろう。さらに、非政府組織および政府間組織はいっそう貢献するであろうし、民間部門、地域金融機関、および学術機関も同様であろう。

世界水発展報告書は、今後も世界水アセスメント計画の重要な要素であろう。この計画では、国連組織内および各国内の関連するデータベースを統合する予定である。さらに世界水発展報告書は、インターネット上の主要な水に関するポータルと結合して、今後も更新と拡張を続けていく「現在進行形の文書」となろう。指標のさらなる作成および適用に重点が置かれ、目標の実現に向けた進捗状況の継続的なモニタリングが精力的に推進されるであろう。

何事にもまして、各国が国および地方のレベルにおいて進捗状況の効果的な報告をおこなう能力の育成にさらに重点が置かれるであろう。結局のところ、重要なのは現実の人々の生活を改善してゆこうとする地方レベルにおける行動であり、すべてがこれにかかっているのである。

それならば、すべての人にとって、特にもっとも必要としている人々にとって、この世界をより良い場所にするために、この第一回世界水発展報告書をわれわれ全員が結集してともに取り組むよう呼びかけようではないか。

引用文献

- Briscoe, J. 1998. 'The Changing Face of Water Infrastructure Financing in Developing Countries'. Submitted for publication in the *International Journal of Water Resources Development*.
- Cosgrove, W. and Rijsberman, F.-R. 2000. *World Water Vision: Making Water Everybody's Business*. London, World Water Council, Earthscan Publications Ltd.
- Costanza, R.; d'Arge, R.; de Groot, R.; Farber, S.; Grasso, M.; Hannon, B.; Limburg, K.; Naeem, S.; O'Neill, R.; Paruelo, J.; Raskin, R.; Sutton, P., van den Belt, M. 1997. 'The Value of the World's Ecosystem Services and Natural Capital', *Nature*. Vol.387, pp.253-60.
- CRED (Centre for Research on the Epidemiology of Disasters). 2002. *The OFDA/CRED International Disaster Database*. Brussels, Université Catholique De Louvain.
- FAO (Food and Agricultural Organization). Forthcoming. *World Agriculture: Towards 2015/2030, an FAO Study*. Rome.
- 1997a. 'Irrigation Potential in Africa. A Basin Approach', *FAO Land and Water Bulletin*. Vol.4. Rome.
- 1997b. *Water Resources of the Near-East Region: a Review*. Rome
- GWP (Global Water Partnership). 2000. *Toward Water Security: A Framework for Action to Achieve the Vision for Water in the 21st Century*. Stockholm.
- International Journal on Hydropower and Dams. 1997. *1997 Atlas of Hydropower and Dams*. United Kingdom, Aqua-Media International Ltd.
- IUCN (International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources). 2000. *Vision for Water and Nature. A World Strategy for Conservation and Sustainable Management of Water Resources in the 21st Century - Compilation of all Project Documents*. Cambridge.
- 2002. *Johannesburg Programme of Action*. A document prepared for the World Summit on Sustainable Development (WSSD), Johannesburg.
- PricewaterhouseCoopers. 2001. *Water: a World Financial Issue - A Major Challenge for Sustainable Development in the 21st Century*. Sustainable Development Series. Paris, PricewaterhouseCoopers.
- Roger, P. 1997. 'Integrating Water Resources Management with Economic and Social Development'. Key note paper presented at the Harare Expert Group Meeting (UNDESA, 1998).
- Shiklomanov, I.-A. Forthcoming. *World Water Resources at the Beginning of the 21st Century*. Cambridge, Cambridge University Press.
- UN (United Nations). 1992. *Agenda 21. Programme of Action for Sustainable Development*. Official outcome of the United Nations Conference on Environment and Development (UNCED), 3-14 June 1992, Rio de Janeiro.
- 2000. *United Nations Millennium Declaration*. Resolution adopted by the General Assembly. A/RES/55/2.
- 2002. *World Urbanization Prospects; The 2001 Revision; Data Tables and Highlights*. Population Division, New York, Department of Economic and Social Affairs, UN Secretariat, ESA/P/WP/173.
- Water Power and Dam Construction. 1995. *International Water Power and Dam Construction Handbook*. Surrey, Sutton Publishing.
- WEC (World Energy Council). 2001. *19th Edition Survey of Energy Resources* (CD-ROM). London.
- WHO/UNICEF (World Health Organization/United Nations Children's Fund). 2000. *Global Water Supply and Sanitation Assessment 2000 Report*. New York.
- Wolf, A.; Yoffe, S.; Giordano, M. Forthcoming. *International Waters: Identifying Basins at Risk*. Oregon State University, Corvallis.
- World Bank. 2001. *World Development Indicators* (WDI). Available in CD-Rom.
- WSSCC (Water Supply and Sanitation Collaborative Council). 2000. *Vision 21: Water for People - A Shared Vision for Hygiene, Sanitation and Water Supply and A Framework for Action*. Geneva.

謝辞

第一回「世界水発展報告書」の日本語版「概要」を作成するに際し、多大な労苦をいとわずにご協力いただいた、下記の関係者に心から謝辞を申し上げます。

外務省
環境省
厚生労働省
国土交通省
国土交通省関東地方整備局
国土交通省国土技術政策総合研究所
農林水産省
農林水産省林野庁

文部科学省
独立行政法人 土木研究所
社団法人 国際建設技術協会
財団法人 水資源協会
日本ユネスコ国内委員会自然科学小委員会
第3回世界水フォーラム事務局
株式会社 建設技術研究所
(順不同)

WATER FOR PEOPLE, WATER FOR LIFE

Executive Summary of the UN World Water Development Report

© UNESCO-WWAP 2003

© UNESCO-WWAP/Hara Shobo, 2003 日本語版

国連機関パートナー：世界水アセスメント計画（WWAP）

国際連合 基金と計画

国連人間居住委員会（UN-HABITAT）

国連児童基金（UNICEF）

国連経済社会問題局（UNDESA）

国連開発計画（UNDP）

国連環境計画（UNEP）

国連難民高等弁務官事務所（UNHCR）

国連大学（UNU）

国際連合 専門機関

国連食糧農業機関（FAO）

国際原子力機関（IAEA）

国際復興開発銀行（World Bank：世界銀行）

世界保健機構（WHO）

世界気象機関（WMO）

国連教育科学文化機関（UNESCO）

国連工業開発機関（UNIDO）

国際連合 地域委員会

ヨーロッパ経済委員会（ECE）

アジア太平洋経済社会委員会（ESCAP）

アフリカ経済委員会（ECA）

ラテンアメリカ カリブ経済委員会（ECLAC）

西アジア経済社会委員（ESCWA）

国際連合 自然災害縮小のための条約旬年事務局

砂漠化対処条約事務局（CCD）

生物多様性条約事務局（CBD）

気候変動枠組条約事務局（CCC）

国際防災戦略事務局（ISDR）

写真提供

Cover: UNICEF/S.Noorani, UNESCO/D.Riffet, SP/A.Bartschi, UNESCO/D.Roger, UNICEF/L.Goodsmith, UNICEF/A.Balaguer, SP/P.Frischmuth; p.4: Still Pictures/M.Edwards, Still Pictures/R.Seite; p.5: FAO, Swynk; p.6: UNESCO/MAB; p.7: Swynk, UNESCO/P.Coles; p.8: Swynk, WHO; p.9: UNICEF; p.10: UNESCO/CZAP-AZA; UNICEF/S.Noorani, UNESCO/P.Coles; p.11: FAO; p.12: Cincinnati Post/Enquirer, UNESCO/D.Riffet; p.13: UNESCO/D.Roger; p.15: UNICEF, Still Pictures/P.Frischmuth; p.16: Govt of Japan, Still Pictures/E.Cleigne; p.17: UNEP; p.18: Swynk; p.19: Swynk; p.21: WHO, UNESCO/P.Coles; p.22: ISDR, UNEP, UNEP; p.25: UNEP; p.26: UNEP, Swynk; p.28: Still Pictures/G.Nicolet, Peeter Unt; p.30: FAO/P.Johnson, Swynk.

「世界水発展報告書」の英語版の購入を希望される方は以下のオーダーフォームを用いてお申し込みください。
なお、報告書の翻訳版を日本語、中国語、アラビア語、ドイツ語、フランス語、スペイン語およびロシア語にて作成中であり、本年末ないし来年初頭ごろ上梓の予定です。
翻訳版購入に関する情報はウェブサイト <http://www.unesco.org/water/wwap> を御利用ください。

ORDER FORM

Upon release at end March 2003, **Water for People, Water for Life - UN World Water Development Report (WWDR)** (co-published with Berghahn Books, UK) will be available for purchase online at UNESCO Publishing's website:

www.unesco.org/publishing.

To reserve the Report before release or to order it from March 2003 onwards, please use this order form.

Yes, I wish to reserve*/order _____ copy(ies) of **UN World Water Development Report (WWDR)** ISBN: 92-3-103881-8

Enclosed payment by: ☐ Cheque** ☐ Visa ☐ Mastercard ☐ Eurocard

Card number:

Expiry date:

Price **€49.95/US\$49.95** + Delivery: €4.57/US\$4.57 Total:

Delivery address:

Family name: First name:

Street and N°:

Post code and city:

Country:

E-mail:

Please send this order form with your payment to: UNESCO Publishing, 7, place de Fontenoy, 75352 Paris 07 SP, France, fax: +33 1 45 68 5737

*Please note that the book will be delivered after release in March 2003

** Cheques (except Eurocheques) in euros or US dollars to the order of UNESCO Publishing drawn from a bank established in France or in the United States.

事務局：

World Water Assessment Programme

c/o UNESCO/Division of Water Sciences

1, rue Miollis

75732 Paris Cedex 15 France

Tel: +33 1 45 68 39 28 / Fax: +33 1 45 68 58 29

E-mail: wwap.unesco.org

初めて、23の国連機関と国連条約事務局が努力と専門知識を結集して、世界の水資源の全体像を紹介するために、「世界水発展報告書」を共同で作成した。

この「概要」は、報告書で取り上げられた水資源に関わる主要なことがらと七つのパイロットケーススタディについて述べている。

