

水問題

2016年7月6日(水)瀧川ゼミ

担当：小丸優佳子・坂香央莉・関口勇樹

目次

- ① 水とは？ P2～5
- ② 水の価値 P6～7
- ③ 水と気候変動・災害 P8～9
- ④ 水と衛生 P10～12
- ⑤ 水問題（世界） P13～20
- ⑥ 水問題（日本） P21～24
- ⑦ 水ビジネス P25～29
- ⑧ 水力発電 P30～38
- ⑨ 論点 P39
- ⑩ 参考文献 P40～42

水とは何か？

1. 水の定義

【水】 みず

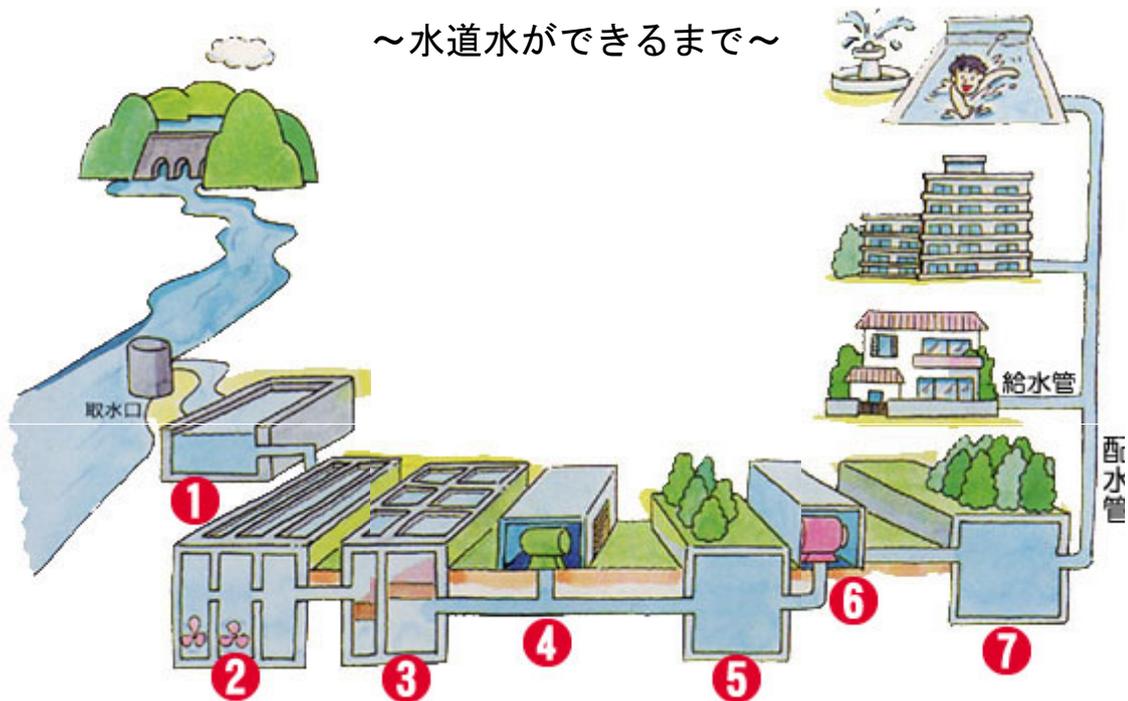
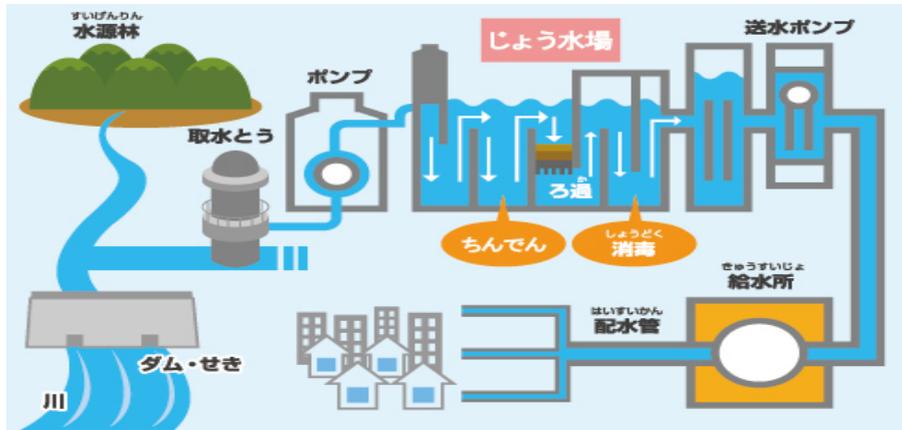
- ①酸素と水素の化合物。雨・海・川・泉などをなす液体。みず。
 - ②水分の多いもの。水のような形状のもの。液。
 - ③河川・湖沼など、自然に水のあるところ。
 - ④川を流れ海にたたえ、また雨と降り、動物が飲む、身近の物質で、水素と酸素の化合物。純粋のものは無色・無味・無臭。普通には、熱くない液状のものを指し、湯・水蒸気・氷と区別する。
 - ⑤液状の、粘りけがないもの。しる。
- ⇒水＝飲料水を想起しがちであるが、辞書的意味において、人間が飲む水という意味は、「水」には含まれていない。

水の識別（用途に応じて）

- ① 生活用水＝日常生活で使用される水を指す。家庭で使用される家庭用水と、企業や飲食店などで使用される都市活動用水に大別できる
- ② 工業用水＝工業（物品の加工修理業を含む製造業、電気供給業、ガス供給業及び熱供給業）の用に供する水で、水力発電用と飲用を除く水を指す
- ③ 農業用水＝稲作、畑作、畜産といった、農業生産に使われる水を農業用水という。農業用水は、農作物の育成を通じて私たちの食生活を支えるものであり、飲料水と同じように重要な役割を果たしているといえる
- ④ 飲料水



2. 水ができるまで



① 着水井	② 沈でん池	③ 急速ろ過池	④ 塩素の注入	⑤ 浄水池	⑥ 送水ポンプ	⑦ 配水池
沈でん地に流れる水の量を調節する。	薬品をまぜて水の中のゴミやどろを沈める。	砂の層をくぐらせてもっと小さいゴミを取り除く。	塩素という薬で消毒して細菌をなくす。	飲めるようになった水をためておく。	浄水池の水をポンプでいきおいをつけて配水池へ送る。	水をためておき使われる量に応じて給水する。

3. 水の利用

平成 26 年度に都内で使われた水道の使用量は、一日平均 408 万立方メートル。そのうち、約 7 割が家庭で使われている。

各家庭での水道の使用量は、ご家族の構成や人数などによって異なるが、平成 24 年度に水道局が東京都の区部と多摩地区を対象に行った「生活用水実態調査」では、世帯人員別の一ヵ月あたり使用水量は下表のとおりとなっている。

●世帯人員別の 1 か月あたりの平均使用水量

世帯人員	使用水量	世帯人員	使用水量
1 人	8.0m ³	4 人	25.1m ³
2 人	16.2m ³	5 人	29.6m ³
3 人	20.8m ³	6 人以上	35.4m ³

東京都水道局平成 24 年度生活用水等実態調査

家庭で一人が 1 日に使う水の量は、平均 220 リットル(平成 26 年度)程度

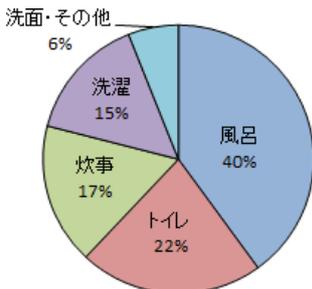
(参考)

●用途別使用量の目安

用途	使い方	使用量	CO ₂ 排出量
洗面・手洗い	1 分間流しっぱなしの場合	約 12 リットル	約 2.4 グラム
歯みがき	30 秒間流しっぱなしの場合	約 6 リットル	約 1.2 グラム
食器洗い	5 分間流しっぱなしの場合	約 60 リットル	約 12 グラム
洗車	流しっぱなしの場合	約 90 リットル	約 18 グラム
シャワー	3 分間流しっぱなしの場合	約 36 リットル	約 7.2 グラム

ハンドル開度が 90 度の場合、1 分間に約 12 リットルの水が流れます。

●家庭での水の使われ方



まとめ

- ① 水は用途によって識別がなされており、我々が普段口にしている飲料水は、水の用途の一側面に過ぎず、生活の様々な局面で水に触れている。
- ② 我々が日常的に蛇口をひねれば出てくる水道水は、日本のインフラ設備が整備されていることによる恩恵であろう。
- ③ 我々は、平均すると1日で1人220リットルの水を利用している。
- ④ 年間の水道利用量は、家庭が7割を占めている

水の価値

水の価値は、全世界万国共通のものであろうか？日本の水道水を利用する我々も水道料金を支払っており、全世界においても水道料金というインフラに対する利用料金は存在している、しかし、果たして同質のものに同程度の料金であらうか？

安全な水の価値

国土交通省による平成 16 年度の『日本の水資源』によると国土全体において水道水を安全に飲める国は、わずか 15 か国しか存在しない。

1. フィンランド
2. スウェーデン(ストックホルム)
3. アイスランド
4. アイルランド
5. ドイツ
6. オーストリア
7. 日本
8. クロアチア
9. スロベニア
10. アラブ首長国連邦
11. 南アフリカ
12. モザンビーク
13. スイス
14. オーストラリア(シドニー)
15. ニュージーランド

水の値段

OECD が公表している『Environment at a Glance 2015』の中に「Water pricing for public supply」(公共の水道料金)というデータがあります。この中では、OECD 加盟国の大都市の水道料金(1 立方メートルあたり)が比較されています。これを水道代の高い国順に並べると下のようになります。

■OECD のデータに見る水道料金の高い国(都市) ランキング

- 第 1 位 デンマーク(コペンハーゲン)……7.63 US ドル
- 第 2 位 オーストリア(ウィーン)……5.20 US ドル
- 第 3 位 ベルギー(ブリュッセル)……4.95 US ドル
- 第 4 位 スイス(チューリッヒ)……4.65 US ドル
- 第 5 位 フィンランド(ヘルシンキ)……4.63 US ドル
- 第 6 位 オランダ(アムステルダム)……4.53 US ドル

- 第7位 ノルウェー(オスロ)……4.32 US ドル
- 第8位 アメリカ(ワシントン)……4.18 US ドル
- 第9位 フランス(パリ)……4.16 US ドル
- 第10位 イギリス(ロンドン)……3.98 US ドル
- 第11位 カナダ(ウィニペグ)……3.76 US ドル
- 第12位 ハンガリー(ブダペスト)……3.21 US ドル
- 第13位 ポーランド(ヴロツワフ)……2.77 US ドル
- 第14位 イスラエル(エルサレム)……2.76 US ドル
- 第15位 ポルトガル(リスボン)……2.57 US ドル
- 第16位 スウェーデン(ストックホルム)……2.52 US ドル
- 第17位 日本(東京)……2.18 US ドル
- 第18位 スペイン(マドリード)……2.17 US ドル
- 第19位 イタリア(ローマ)……1.78 US ドル
- 第20位 メキシコ(グアダハラ)……0.87 US ドル
- 第21位 韓国(ソウル)……0.53 US ドル

1日あたり 50 リットル 世界保健機関 (WHO) によれば、衛生的で健康な生活を維持し、家庭内のさまざまな用途に使うには、1人あたり 1日 50 リットルの水が標準的な量であるとされています。家庭で安全な水を手に入れられない開発途上国の貧しい人にとって、わずかな収入の中から、推奨されている量である 1日あたり 50 リットルの水を購入するのは大きな負担です。多くの人は健康と尊厳を犠牲にしてはるかに少ない量を使用するか、安全ではない水源から水をくんでいます。

水の価値の差異

パプアニューギニア ポートモレスビー

⇒500304 円＝一般的低賃金 1日分の 54%

マダガスカル アンタナナリヴォ

⇒50084 円＝一般的低賃金 1日分の 45%

イギリス

⇒50012 円＝一般的低賃金 1日分の 0.1%

水と気候変動・災害

人間による持続可能性のない水の過剰な使用は、水資源の欠乏や有害物質の排出などによる汚染につながり、環境・生態系の劣化をもたらしている。実際、これは既に生じている現象であり、灌漑等の人為的要因によって周辺生態系の持続可能性が危険な水準にまで陥った顕著な例としては、中央アジアのアラル海、アフリカ大陸中央部のチャド湖、メキシコのチャパラ湖等大きな湖沼の縮小、オーストラリアのマレー・ダーリング流域の断流などがよく知られている。水に関連した環境の悪化は、世界に共通した課題であり、地球温暖化に伴う気候変動の進行により、さらに深刻化が懸念されている。特に、ここ数十年の間に、気候変動が一因となって、降雨のパターン変化し、海面上昇、渇水や洪水、台風ーンが起りやすくなっている。

1. 気候変動と災害

ここ数十年で、都市化の進展による土地利用形態の変化や森林の伐採、急激な工業化などにより、地球規模の自然災害は急増している。世界の自然災害は1993年から2002年の10年間に2935件発生し、死者53万1159人、被災者数約25億人になった。特にその中でも、問題視されているのが地球温暖化であり、ほぼ直接的に世界中の水害被害増加に深くかかわっていると見える。洪水は最多の1075件（全体の37%）発生、死者は飢饉・干ばつに次ぐ9万3561人（同18%）、被災者は最多の14億147万人（同56%）となった。過去20年間で、世界中で年間5億2000万人の暮らしを脅かし、アジアでは毎年平均4億人以上が洪水被害にあった。また、洪水により年間最大2万5000人が亡くなっている。今後、気候変動による異常気象、海面水位の上昇、森林破壊の進行などにより、洪水が起りやすい地域が拡大するとともに、世界の人口増加によって河川敷など低地への人口移住が進むことも予測される。その結果、2050年には20億人が洪水の危機にさらされると予測されている。

2. アジアにおける水害

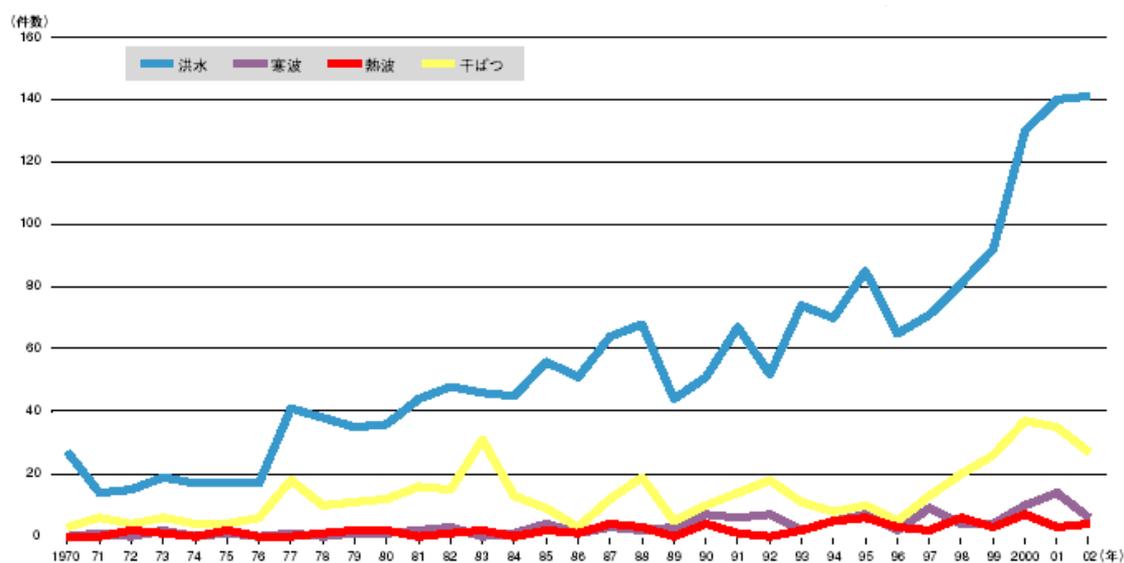
アジア地域では、水害による被害が甚大であり、世界の水害による被災者の9割がこの地域に集中しているといわれている。政府間パネル（IPCC）の報告によると、気候変動の影響で、アジアが最も洪水や干ばつのリスクが増大すると指摘されている。

近年、アジア型巨大水災害が頻発している。例えば、2007年サイクロン・シドルによるバングラデシュの高潮被害892万人が被災、死者行方不明4300人）、08年サイクロン・ナルギスによるミャンマーの高潮被害（240万人が被災、死者行方不明13万人以上）、11年異常降雨によるタイの洪水被害（248万人が被災、死者行方不明446人）である。もっとも記憶に新しい2011年のタイの大洪水では、多くの日本企業も甚大な被害を受けた。

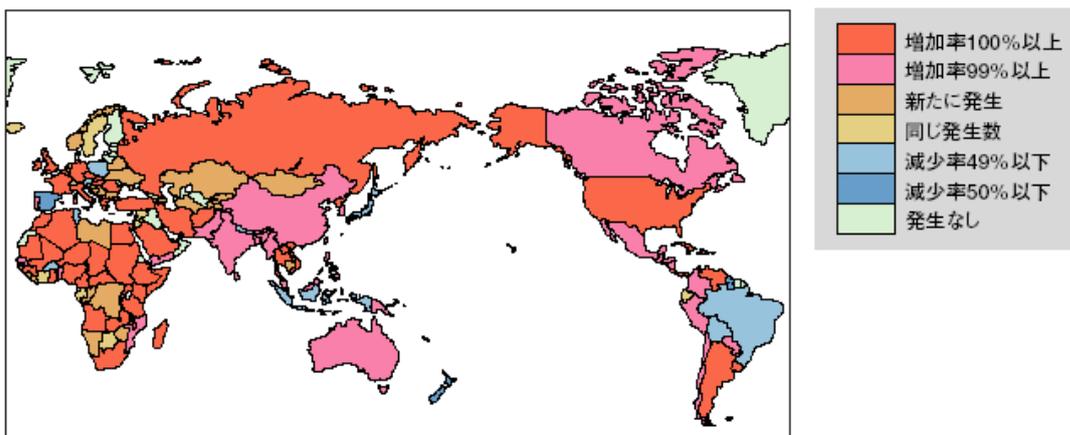
チャオプラヤ川流域の工業団地内 804 社のうち約 486 社の日本企業が冠水被害を受け、長期の操業停止を余儀なくされたのである。

このように、1 国における洪水被害は、現代においては、周辺諸国・全世界レベルで経済的な大打撃を受ける可能性が高く、迅速に解決すべきグローバルイシューといえる。そこで日本をはじめとする先進国の水害防止技術を普及すべく、ODAをはじめとする対策がすでに行われ始めているのである。

・世界における異常気象の発生件数（国土交通省より）



・世界の洪水発生頻度（1990 年と比較した 2003 年の増減率）（国土交通省より）



水と衛生面

1. 「水と衛生に関する概要」

安全な水と衛生サービス・施設は、人間が健康な生活を維持・向上させるために不可欠なものであり、その国・地域における経済発展の基礎ともなる。しかし、多くの発展途上国・貧困国においては、この供給が十分でなく、水の汚染や、排泄物を隔離できない不十分な衛生などの環境要因を媒介とした疾病によって、多くの人命や健康な生活が失われてきており、その相当部分は子どもである。国連開発計画（UNDP）が作成した「人間開発報告書 2006」によると年間約 180 万人の子供が下痢のために死亡している。これは、世界で 2 番目に多い子供の死因である。また、水関連の病気により年間のべ 4 億 4,300 万日の子供たちの授業日が失われ、水汲みの仕事を任される女性は毎日数時間を費やしている。水供給や衛生の改善等によって、全世界の疾病負荷の 10 分の 1 が防止可能との指摘もある。

・水問題に苦しむのは主にアフリカ・アジアの国々

世界保健機構（WHO）と国連児童基金（UNICEF）が作成した「Progress on Sanitation and Drinking-water: 2010 Update」の推計によると、上水道や井戸などの安全な水を利用できない人口は 2008 年に世界全体で約 8 億 8,400 万人おり、そのうち、半分以上（約 4.8 億人）がアジアに、約 3.3 億人がサハラ以南アフリカに暮らしている。また、世界で約 26 億人が下水道などの基本的なトイレなどの衛生施設を利用できない状況にあり、そのうち 72 パーセント（約 19 億人）がアジアに、21 パーセント（約 5.7 億人）がアフリカに暮らしている。

・世界的な取り組みとその成果

このような状況を反映し、2000年に国連でも、ミレニアム開発目標（MDGs）における、環境の持続可能性の確保に向けた目標の一つに水と衛生の問題を位置付け、「2015年までに、安全な飲料水と基礎的な衛生設備を継続的に利用できない人々の割合を半減させる」と目標を明示した。ユニセフの報告によると 2015年時点、改善された水源を利用できない人口は、世界で 6 億 6,300 万人・改善された衛生設備を使用できない人口が 24 億人であり、改善の方向に至っている。しかし、特にサブサハラと南アジアにおける衛生カバー率は 2008年時点で 31 ～ 36% 程度であり、MDGs（2015年）のカバー率の約半分にとどまっている。

※成果データ（日本ユネスコ協会）

<水>

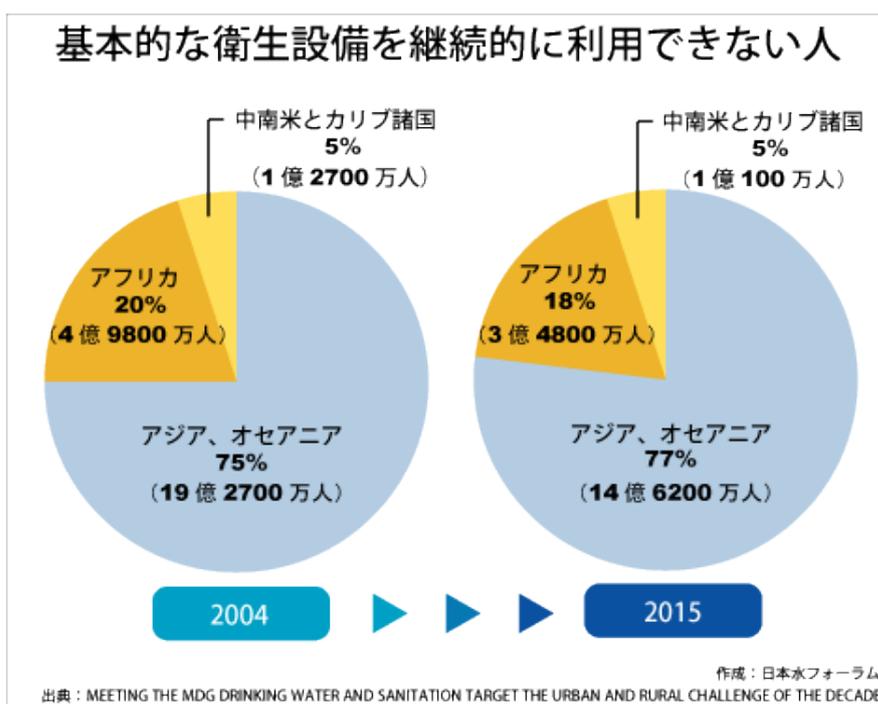
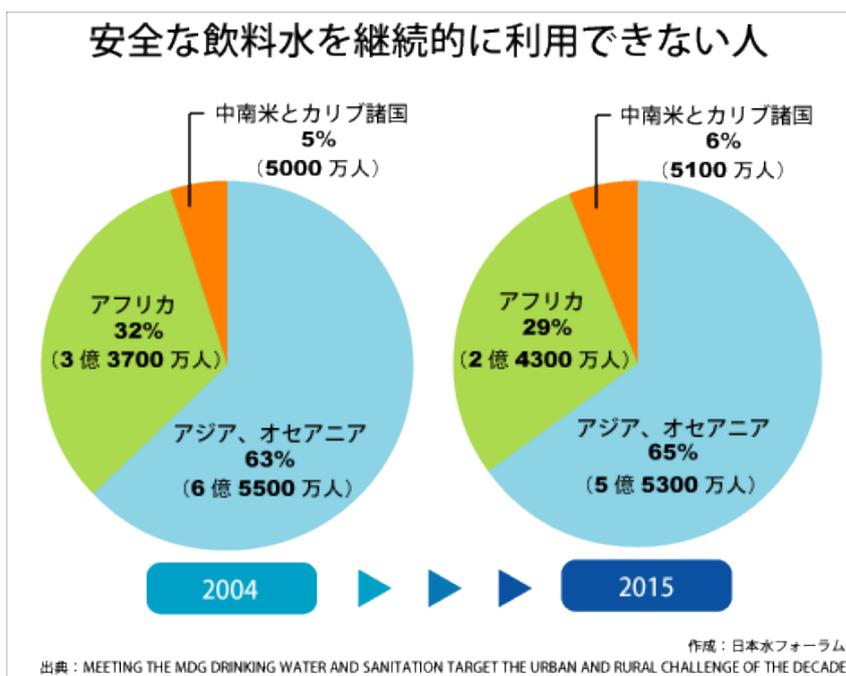
- ・世界の人口の 91%にあたる 66 億人が改善された水源を利用している。1990 年時点ではその割合は 76%だった。
- ・1990 年時点では、改善された水源を利用できる人数が人口の 50%を下回る国は 23 カ国。しかし、2015 年時点では、3 カ国にまで減少。（アンゴラ、赤道ギニア、パプアニューギニア）
- ・1990 年以降、サハラ以南のアフリカにおいて、4 億 2,700 万人が改善された水源を使えるようになった。これは、この 25 年の間、平均して毎日 4 万 7,000 人が改善された水源を使えるようになったことになる。
- ・都市の人口の 96%が改善された水源を使えるようになった一方で、地方では人口の 84%に留まる。
- ・改善された水源へアクセスできない人口は、主にサハラ以南のアフリカとアジア地域に集中している。（サハラ以南のアフリカ-3 億 1,900 万人・南アジア-1 億 3,400 万人・東アジア-6,500 万人・東南アジア-6,100 万人・その他の地域-8,400 万人）

<衛生>

- ・世界の人口の 68%が改善された衛生設備を利用しており、1990 年以降に 21 億人が改善された衛生設備を利用できるようになった。
- ・世界全体で、改善された衛生設備を利用している人の割合が、都市部では推計 82%にのぼる一方、農村部では 51%に留まっている。
- ・不衛生な水や衛生設備（トイレ）に起因する下痢性疾患により、推定で年間 34 万人-毎日約 1,000 人の 5 歳未満児が命を落としている。
- ・不衛生な水やトイレ施設の欠如、特に屋外排泄によって約 1 億 6,100 万人の子どもが発育阻害あるいは慢性的な栄養不良に陥っている
- ・不衛生な水と衛生設備（トイレ）を改善することにより、全ての死亡の 6.3 パーセント、あるいは少なくとも 9.1 パーセントの病気を防げる可能性がある。
- ・改善された衛生設備を使えない人口は、主にアジア、サハラ以南のアフリカ、ラテンアメリカとカリブ諸国に集中している。（南アジア-9 億 5,300 万人・サハラ以南のアフリカ-6 億 9,500 万人・東アジア-3 億 3,700 万人・東南アジア-1 億 7,600 万人・ラテンアメリカとカリブ諸国-1 億 600 万人・その他の地域-9,800 万人）

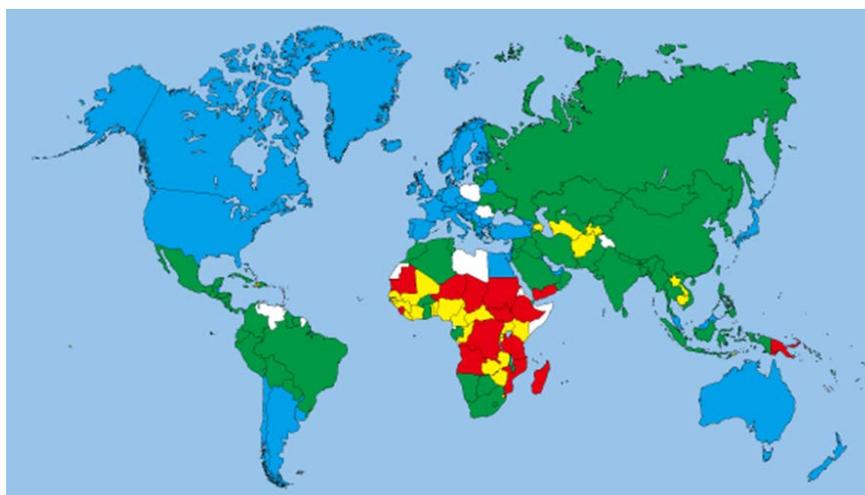
※ミレニアム開発目標（MDGs）とは、

2000年9月にニューヨークで開催された国連ミレニアム・サミットで採択された国連ミレニアム宣言を基にまとめられた開発分野における国際社会共通の目標。極度の貧困と飢餓の撲滅など、2015年までに達成すべき8つの目標を掲げ、達成期限となる2015年までに一定の成果をあげた。



資料 1

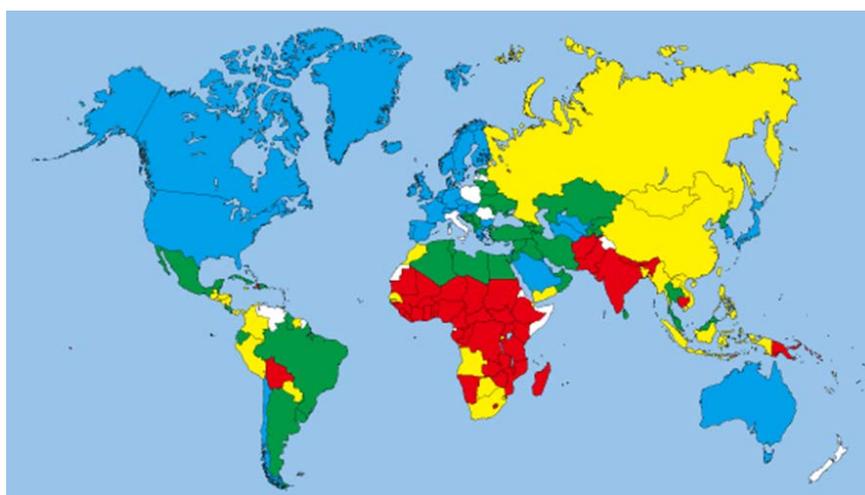
安全な水を手に入れられる人の割合



[単位：％／日本ユニセフ協会 2012 年]

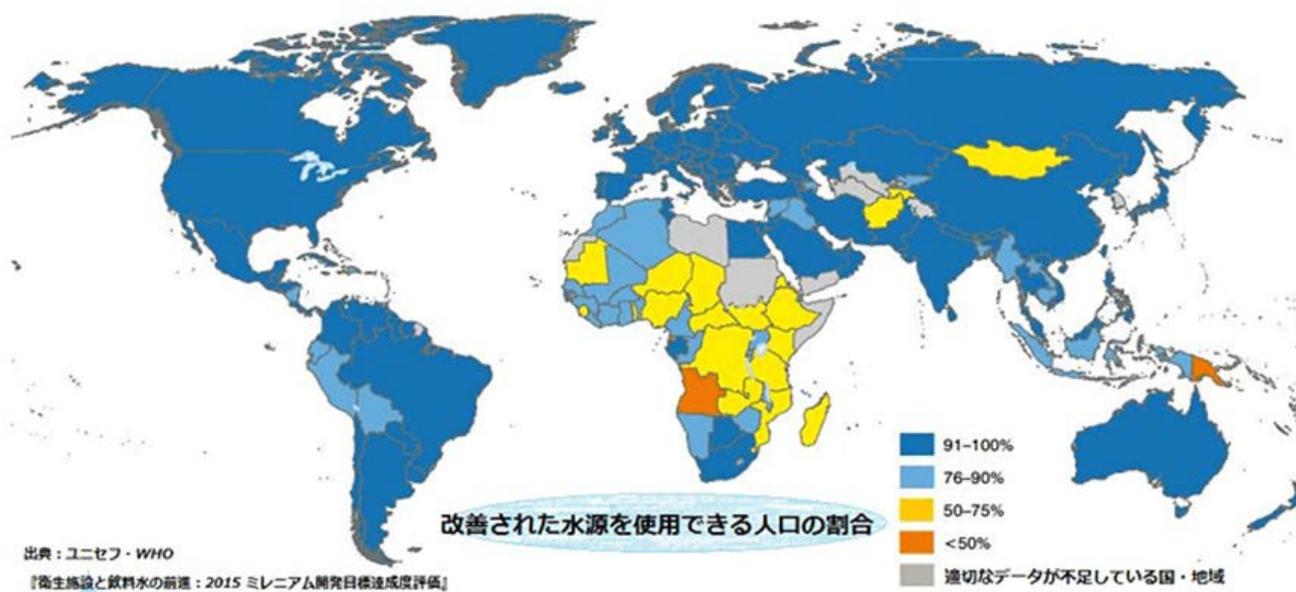
資料 2

適切な衛生施設（トイレなど）をもつ人の割合

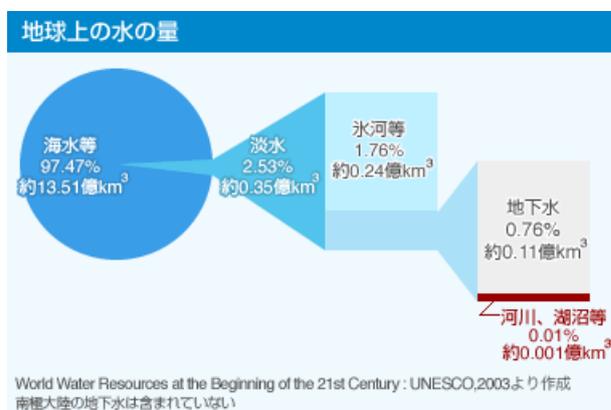


[単位：％／日本ユニセフ協会 2012 年]

資料3



水問題(世界)



(出所：国土交通省「国際的な水資源問題への対応」)

地球上の水の多くは塩分を含む海水で、その割合は 97%。残りの淡水も、多くは氷雪、氷河の形態で存在しており、利用はできない。さらに、残りの液体状の水のうち、ほとんどは地下水として地中深くに浸透しており、人間が利用可能な淡水はたったの 0.01%しかない。この 0.01%しかない貴重な水資源も、汚染してしまえば当然、利用ができなくなる。これが、水不足が発生する基本的な構造である。

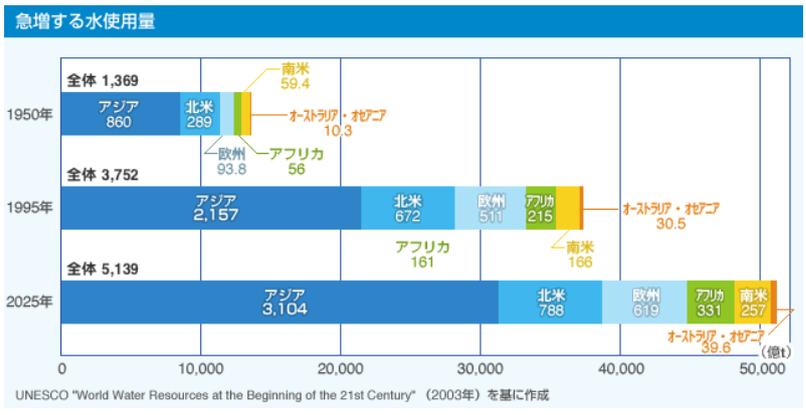
・世界人口増加とともに進む水不足

世界の人口と世界の取水量の推移



水不足を招いている最大の要因は人口増加。日本国内では人口減少という言葉も耳にするが、世界全体では依然人口は増加していく。人口増加と人間の水利用量の間には高い相関関係があり、2025年までの数値予測でも人口と水利用量はともに急増する見込みである。

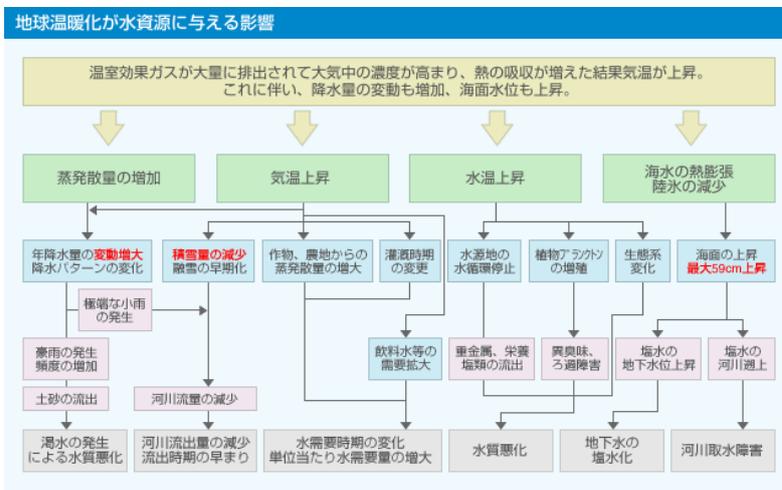
(出所：国土交通省「国際的な水資源問題への対応」)



(出所：国土交通省「国際的な水資源問題への対応」)

著しく水利用量が増加している地域は、経済発展めまぐるしい**アジア**。1950年には860億tだった使用量は、2025年には3,104億tまで3.6倍に拡大する見通し。さらに、2025年の段階では水使用量が少ない**アフリカ**、**中南米**も、将来的に水使用量が増えていく可能性が高い予備軍である。

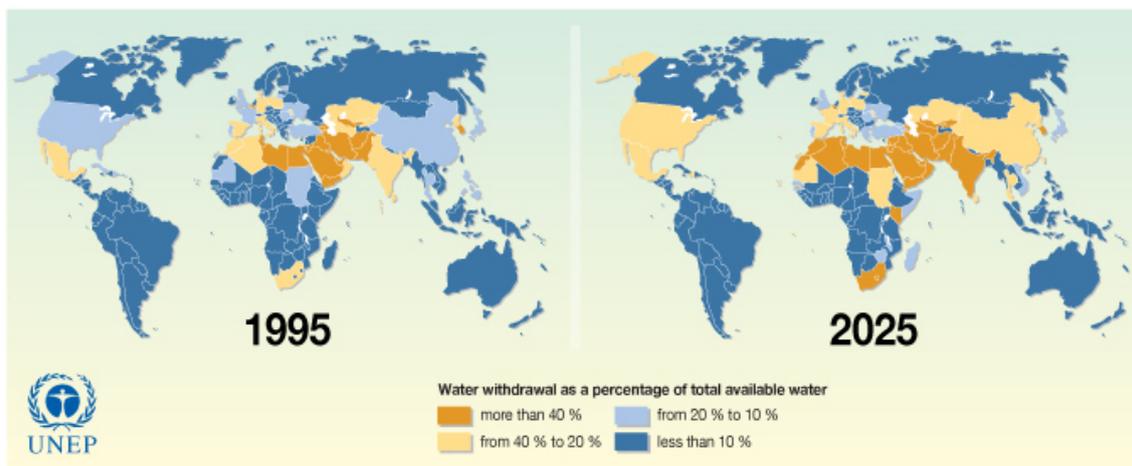
・気候変動



(出所：国土交通省「国際的な水資源問題への対応」)

気候変動で地球の温度が上がり、海水面が上昇すると、海水の量は増え淡水の量は減ると言われている。結果的に、人間が利用可能な淡水の量は減る。また、気候変動で気温や降雨量の変動幅が拡大すると、それに対応するための社会インフラや貯水技術などが必要となり、水に対して社会はより脆弱になる。その上、気候変動は生態系の変化ももたらし、水資源利用可能量を減らす恐れもある。

・先進国でも悪化しているストレス



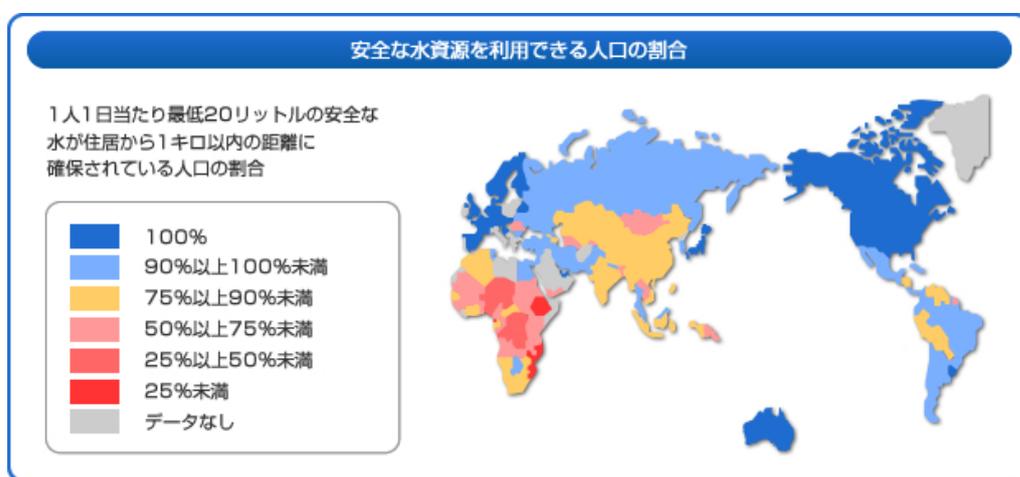
水資源の枯渇化を示す代表的な尺度に「水ストレス」がある。水ストレスとは、「人口一人当たりの利用可能水資源量」のことで、図の濃い赤の地域は、その地域の水資源供給量に対して需要が多く、需給が逼迫している状況を示している。反対に、赤色が薄い地域は、供給量に対する需要が少ない状況を示している。世界の中で水ストレスが高い地域は、人口密度の高い東アジアや米国西部及び東海岸、また水供給の少ないアフリカ・中東アジアから南アジアにかけて。水消費量の増加が著しいアジア地域では、急速に水インフラ整備プロジェクトが進行しているが、豊かさの上昇にまだインフラは追いつけていない。ちなみに、この図の中で、日本も水ストレスが高い地域と認識されている。

2025年までに、48カ国の28億人が、水ストレスまたは水不足に直面すると予測されている。そのうちの40カ国は、西アジア地域、北アフリカ地域、サハラ以南のアフリカ地域の国々。今後20年間で、人口増加と水需要の高まりにより、西アジア地域の全ての国々が水不足の地域となる予測されている。2050年までには、その数は54カ国にまで上昇し、世界の人口の約40%に当たる、40億人もの人々が、水ストレスもしくは水不足に直面することが懸念されている。世界は、2015年までに安全な飲料水と基本的な衛生施設（トイレ）を継続的に利用できない人の数を半減させることを目標に掲げている。

・安全な水の確保

汚染水に起因した病気による死者数は年間 200 万人にもものぼり、1 日あたり 3,900 人の子どもが命を落としていると言われています。

国際社会の共通目標となっている「ミレニアム開発目標 (MDGs)」では、安全な飲料水、および衛生施設を利用できない人々を 2015 年までに半減させることを目標の 1 つとして掲げている。JICA は、水問題の解決は「人間の安全保障」を実現するうえで欠かせないことと捉え、(1) 安全で安定した水の供給、(2) 生命・財産を守るための治水、(3) 水環境の保全、(4) 統合的水資源管理の 4 つの分野を中心にアジア、アフリカ、ラテンアメリカ、南アメリカで支援を展開している。2007 年度には、有償資金協力で 1,972 億円、無償資金協力で 212 億円、そして技術協力で 8.5 億円を投じた。



世界保健機関 (WHO)・国連児童基金 (UNICEF) ジョイント・モニタリング・プログラムの報告によれば、世界の人々の懸命な努力により、その目標は、飲料水については達成可能と予測されているが、2015 年時点で、未だ約 **7 億人**が安全な飲料水を利用できていないだろうと予測されている。

一方、衛生施設については、目標達成は非常に困難と予測されており、2015 年時点で、約 27 億人が基本的な衛生施設を利用できていないだろうと予測されている。

安全な飲料水にアクセスできない人が世界では 9 億人弱もいる。ここでいう“アクセス”とは WHO が定義したもので、1km 以内に一人 1 日 20 リットルの水を確保できる場所がある、ということが目安。1km の距離を歩くと片道約 15 分かかるので、安全な飲み水へのアクセスがない人たちというのは、生活に必要な水を得るのに毎日往復 30 分、家族全員分を運ぶのに例えば 4 往復必要なら 2 時間以上の水汲み労働が必要な計算になる。90 年代以降、世界中で「水」の安定供給を標語として途上国支援をしていこうという動きが進んだ結果、安全な水にアクセスできない人の数は確実に減りつつある。

安全な水の確保というのは、単に「命」の問題だけを解決するだけではない。水へのアクセスが改善した地域では、子供たちの就学率が改善されたり、女性の社会進出が促進

される。それは、水汲み、というのがとてつもない重労働であり、また、多くの開発途上国では水汲みは子供や女性の仕事とされているからだ。水は生命の維持には欠かせないし、日々の生活を文化的に暮らすにも欠かせない。そうすると、水汲み労働はあらゆる活動に優先することになる。その結果、水が不足した社会では、子供や女性は水汲みのために他の活動に関わる機会が奪われてしまう。

水の安定供給に対する投資は、就学率、就労率の向上のほか、農業の改善にも当然役に立つ。その波及効果は非常に大きく、アジア開発銀行の推計では投資額の 8 倍ものリターンがあるといわれている。

水は生命を維持するための飲料というだけではなく、人としての尊厳にもかかわってくる存在なのです。健康で文化的な最低限の生活、日本国憲法で謳われている基本的人権の確保にとって水は必要不可欠である。

・ 価格

水は常に誰しものがふんだんに利用しても支払える適正な値段であるべきだ。

途上国の都市では、水道施設から水を得ている地域の方が水の値段は安い。水道がなければ、自分で水を汲んでくるか水売りから買うしかないが、この値段が意外と高い。要するに人件費が余分にかかる。例えばケニアでは、水汲みを頼むと 200 リットル運ぶのに約 150 円、1 トンあたりに換算すると 750 円程度払う。日本の水道水は 1 トンあたり全国平均で約 200 円であるから日本の 4 倍近くも払わないと水が手に入らないことになる。また、フィリピンのマニラでは、富裕層が住む地域は水道施設が敷かれているが、そうでない地域は水道の約 10 倍のお金を払って水売りから水を買っている。金持ちのほうが高く水を使え、貧困にあえぐ人々のほうが高い水しか使えない。

・ 下水問題

人口密度が低いところは河川や井戸など飲料水の水源と汚水を切り離しておくことができますが、人口が増えてくると井戸水のような水源が汚染される可能性が高くなる。

水は汚染されていたら、資源としてはないのと同じ。飲み水の安定確保を考える上でも、下水処理をきちんと行うことは非常に大切である。

しかし、飲み水の確保に比べると、下水問題はどうしても後回しになってしまう。日本でさえ下水道普及率は約 70%にとどまっている。

2000 年の国連総会で採択された「ミレニアム開発目標」には「2015 年までに安全な飲み水にアクセスできない人口の割合を半減する」という目標が掲げられた。さらに 2002 年のヨハネスブルグサミットでは「2015 年までに適切な衛生施設へのアクセスができない人口の割合を半減する」という目標が追加された。

飲み水の供給については、アフリカ大陸のサハラ砂漠以南のエリアを除いては改善が進んでいる。一方、トイレの整備をはじめとする水の衛生対策は世界のどこでもかなり遅れているのが現状である。

・治水

洪水が起きると、衛生面でも問題が発生し、農業にも多大な被害が及ぶ。たいていの作物は水浸しになるとだめになる。そして、この治水問題も、飲料水の問題と同様、同じ地域でも貧富の格差を受けてしまう。同じ地域でも、洪水の被害に遭いやすい場所と、そうでない場所がある。洪水の被害に遭うのは、たいがい川のそばの低地やがけの下などで、こうしたところは地価が安いところが多い。一方、洪水に遭いにくい場所は、台地の上などで水はけがよく、地価が相対的に高いところ。これは日本をはじめ先進国でも、途上国でも同じ図式だ。つまり、洪水の被害を受けやすいところに住んでいるのは経済的弱者が多い。

しかし、洪水対策につながる治水事業は、下水問題以上に、平時には関係のない話なので、後回しにされがちである。

・水紛争（国際河川の包括的管理）

世界には約 260 の河川系があり、大陸の大型河川は、複数の国をまたいで流れている。ヘルシンキ規則は水資源の利用権を国際的にどう解釈するかの一助となるが、問題が基本的な生存問題に絡んだ深刻なものである場合、係争が起きることもある。こういったケースでは、他に端を発する国境問題と緊張関係があった上で、付加的に水資源をめぐる争われることが多い。

チグリス＝ユーフラテス河川系は複数の国に利用されている水源であるが、その利用権をめぐる争われている一例である。イラン、イラク、シリアの各国がこの水源の利用を合法に主張しているが、その総要求量は河川系の物理的な水量を上回ってしまっている。1974年初頭、イラクは、ユーフラテス川に設置されたシリアのアッサウラダムを破壊するため、国境地帯に軍隊を集結させるという示威行為を行っている。

また、1992年にはハンガリーとチェコスロバキアがドナウ川の水の利用とダムの設置をめぐる対立し、国際司法裁判所の裁定にゆだねられた。この係争は、正論と法理が解決の道筋となりえた少数例である。北朝鮮と韓国、イスラエルとパレスチナ、エジプトとエチオピアなどの対立は、調整がさらに難航したケースといえるかもしれない。

川のどの部分が自国内にあるかによって、事情はまったく変わってくる。川の場合、圧倒的に有利なのは上流が自国内にある場合だ。そこが普通の共有財産と違うところである。例えばナイル川の場合、ウガンダやスーダンを経て、エジプトを通過して地中海に流れ込む

が、流域で最も影響力のある国であるエジプトが最下流に位置するため、問題は比較的起きにくい。しかし東南アジア最大規模を誇るメコン川の場合は、その流域の大半を占めるミャンマー、ラオス、タイ、カンボジアよりも、川の最上流にある中国のほうが圧倒的に力が強い。中国が上流部でダムをつくってしまうと、下流の水の流れ方は中国の貯水池操作次第になってしまう。そこで、メコン川水系の国々は共同で持続的な開発を目指すためメコン川委員会を設置している。中国はオブザーバーとしてしか参加していないが、流域各国の情報共有、利害調整の場になっている。日本は初代の委員長を出すなどその運営にもかわり、メコン川流域でできるだけ争いが起こらないように尽力している。



・農業による水不足

機械化された灌漑農業（オーストラリア）。大規模な灌漑農業を可能にする一方で、大量の農業用水を必要とする。

農業用水は水の需要のもっとも大きな部分を占める。日照りや早魃の影響を最小限に抑える農法として古くから行われている灌漑農業は、安定した水の供給なしでは成り立たないため、河川や湖沼、地下水などを水資源として開発することが進められてきた。しかし、これらの水源からの限度を超えた取水により、世界各地で農業用水や生活用水などが不足する地域が増加している。

・生物多様性へのダメージ

野生の動植物は、十分な水資源がなければ生活できない。沼地や湿地、河岸地帯が、適切な水の供給なしで成り立たないのは明らかであるが、森林などの陸上の生態系も利用できる水が減少するにつれ、その生活に著しい被害を受ける。これらの地域は食料や住居を供給するための土地として、直接的にも、広範囲にわたって開発され自然が失われたが、間接的にも、上流で水が堰き止められたりすることによる自然な水の流入量の減少などによっても土地がやせ、自然が失われていっている

・仮想水貿易

ミネラルウォーターなどの特殊な例を除き、通常、水は貿易の対象とならない。しかし、多くの貿易品の生産に水が必要となることを考えると、商品の移動に伴い、その生産に必要なとされた水が仮想水という形で取引されているとみなすことができる。特に、生産に大量の水が必要となる農産物と木材資源は、仮想水貿易を考える上でもっとも重要である。例えば、小麦 1kg を作るには水が 1t、米 1kg を作るには水が 2t、牛肉 1kg には水が 20t 程度必要となる。

水資源が不足する国々にとって、仮想水の輸入は水を確保するための選択肢の一つである。中東やアフリカの諸国は、農産物の輸入を通じ、国内で不足しがちな水資源を仮想水の輸入で補っている。しかしながら、仮想水の輸入には食料自給率の低下をもたらすという側面がある。農業技術が高度に発展したアメリカ合衆国やヨーロッパ連合国から輸出される農作物は世界のシェアの 60%にも達する。その量と価格の低さは、乏しい水に頼って生産される輸入国側の国内産品が太刀打ちできるものではなく、国内農業の破綻による自給力の低下や失業問題を作り出す原因にもなりうる。

一方輸出国側は、仮想水の輸出によって国内の水資源を消耗させている。アメリカ合衆国が農産物の輸出に伴って国外に放出している仮想水は、国内の年間総使用水量の 1/15 にあたる。米の主要輸出国であるタイにおいては、1/4 に達する。これらの国々にしても無尽蔵の水資源を有するわけではなく、一部の地域では地下水の枯渇や河川の断流が起りつつある。仮想水の輸入大国であるスリランカや日本では、食料自給率の低さもあり、世界的な水の危機が食糧危機となって顕在化する恐れがある。

途上国といっても、地方と都市部では事情が全く違うということ。地方の村落の場合は井戸でもいいからとにかく水の確保が急務になり、都市では生活環境を良くするという視点も大切になる。また、現地の人々が本当に何を必要としているかは国によっても地域によっても異なる。水の問題は、その地域の気候や地形と直接関係のある「自然の問題」でもあるので、現地の個別の事情に対応したきめの細かい協力が必要である。

水問題（日本）

わが国の年間の降水量は約 6,400 億 m³（約六千四百億立方メートル）だが、そのうち約 36%は蒸発散し、残りの約 4,100 億 m³（約四千一百億立方メートル）が利用可能な水の量（水資源賦存量）で、実際に使われている水の量はそのうちの 809 億 m³（八百九億立方メートル）だ。

わが国の水利用は、古代から江戸時代は稲作農業中心、江戸時代から戦前は工業用水の利用増大に伴う近代水道の整備、戦後から現在までは高度成長と人口増加による需要増大に対応するための水資源の総合的な開発により発展してきた。

生活用水や工業用水は、1960 年代半ばから 2000 年までの間に約 3 倍に増加したが、近年生活用水の使用量は横ばい、工業用水は回収利用が進んだため、新たに河川等から取水することが必要となる水量は少しずつ減少している。

わが国は世界的に見ると降水量が多く水が豊かな国だが、河川の流量は一年を通じて変動が大きく、安定的な水利用を可能にするためにダムや堰等の水資源開発施設を建設している。

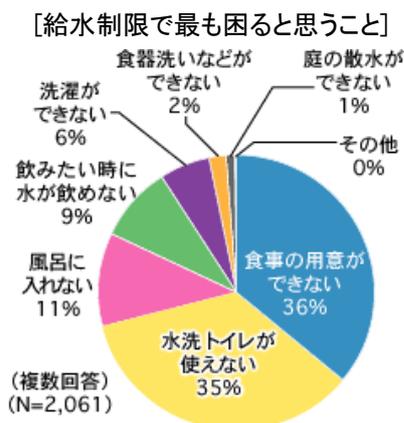
・ 渇水

わが国においては、これまで 1939 年の琵琶湖大渇水、1964 年の東京オリンピック渇水、1967 年の長崎渇水、1973 年の高松渇水、1978 年の福岡渇水など大規模な渇水が発生した。近年においても、1994 年の列島渇水の際には、水道水の断水や減圧給水により一度でも影響を受けた人口は全国で約 1,600 万人に上るとともに、全国で約 1,400 億円の農作物被害が発生した。

現代社会は水の安定的な供給を前提として、快適な生活や質の高いサービスが確保されている。そのため、水道用水が断水や減圧給水になると、食事の用意ができない、水洗トイレが使えないなど、家庭生活や社会活動に大きな影響を及ぼす。また、工業用水が不足すると工業の操業短縮や停止といった被害が発生する。

また、農業用水が不足すると、農家の人は番水（時間や順番を決めて配水する方法）や反復利用の強化等を行い水を節約するが、これには多大な労力と費用が必要になる。例えば、1994 年の渇水の際には平年の約 3 倍の費用が必要になった。さらに水の絶対量が不足すると、農作物の成長不良や枯死などの被害が発生する。

わが国でダムを建設する際には、比較的降雨の少ない年を利水基準年として選定し、その年の降雨でも必要な水量を供給することが可能となるように計画されているが、現在運用しているダムの大半は利水基準年を 1956 年から 1975 年の間に設定している。近年渇水が頻発しており、各地で安定的な水の供給が損なわれていることが懸念されている。



内閣府「人と水とのかかわりに関する世論調査」(1994 年度)

・気候変動

わが国の年平均地上気温はこの 100 年間におよそ 1 度の割合で上昇している。大都市部ではヒートアイランドの影響もあり 3 度程度上昇した。また、今後 100 年間で、年平均気温は 2.5 度から 43.5 上昇するという報告もある。

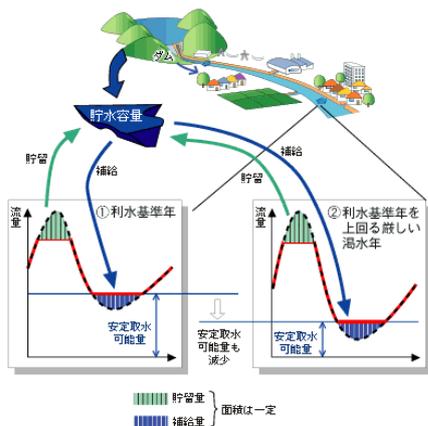
降水量については、全国 51 地点の年降水量の平均値は低減傾向にある。また、1970 年頃から少雨の年が多くなっており、1973 年、1978 年、1984 年、1994 年、1996 年の降水量は平均降水量を大きく下回り、これらの年においては、渇水被害が発生している。

・利水の安定性の低下

わが国でダムを建設する際には、比較的降雨の少ない年（利水基準年）を選定し、その年の降雨でも必要な水量を供給することが可能となるように計画されている。この利水基準年を上回る厳しい渇水の場合は、河川の流量が利水基準年よりも減少し、ダムの容量が変わらなければ、ダムから補給しても年間を通じて安定した取水が可能となる量は、利水基準年よりも減少することになる。

現在運用されているダムの大半が、利水基準年を 1956 年から 1975 年の間に選定している。仮に 1960 年を利水基準年とすると、それ以降の約 40 年間の内 9 ヶ年は 1960 年を上回る厳しい渇水となっており、結果的に渇水が頻発することになる。

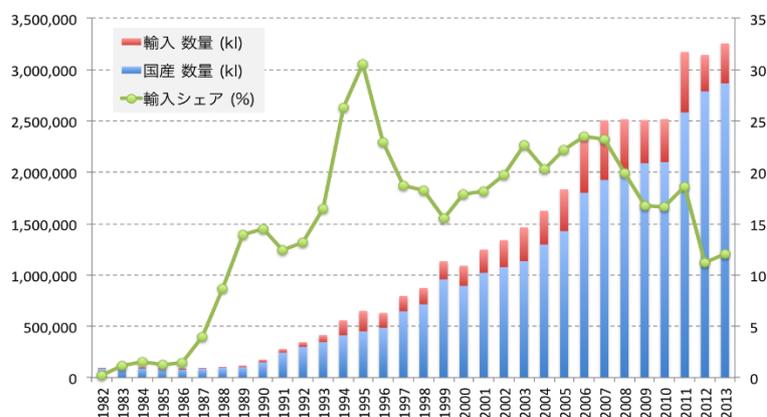
このように、各地で安定的な水の供給が損なわれていることが懸念されている。



・ミネラルウォーター需要急増

わが国の水道普及率は 97%を超えているが、近年ではミネラルウォーターの消費量増大や家庭用浄水器の普及が進むなど、安全でおいしい水に対する関心が高まっている。「安全でおいしい水」を確保するためには、水源となる河川・湖沼等の水質を改善していくことが重要である。

ミネラルウォーターの国内供給量



(出所: 日本ミネラルウォーター協会「ミネラルウォーター類 国産、輸入の推移」)

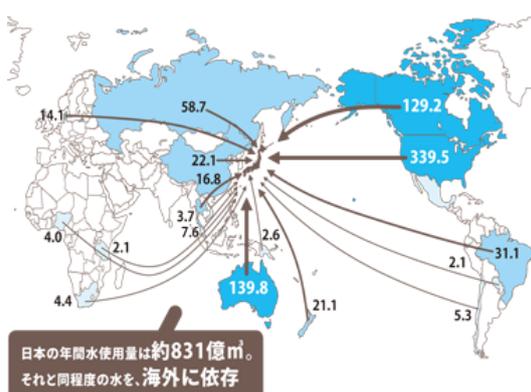
国内のミネラルウォーター市場は 2000 年代から急拡大。特に、2006 年の健康ブーム、2011 年の東日本大震災でミネラルウォーターの需要と供給は急増した。日本人が安全な水を買求めるようになった行動変化に対応して、日本人に人気の高い国産ミネラルウォーターの増産が急ピッチで進んでいるが、それでもニーズに追いついてはいない。不足量は海外からの輸入（エビアン、ボルビック、クリスタルカイザー）で補われている。高コスト体

質の国産ミネラルウォーターの増産は今後ペースダウンするとも言われており、将来急激な需要増がある場合には輸入で賄わざるを得ない状況となりそうである。だが全体的には、日本の飲料水の輸入シェアはわずか10数%と高くはない。

・仮想水換算で世界最大の水資源輸入国

食糧や工業製品の生産には、食糧を栽培するのに必要な水、家畜の飼育に必要な水、さらにその家畜の肥料を育てるのに必要な水、工業生産の加工や洗浄に必要な水など大量の水資源を必要とする。「仮想水（バーチャル・ウォーター）」とは、その食糧や工業製品を輸入している国において、もしその輸入食糧や輸入工業製品を生産するとしたら、どの程度の水が必要かを推定したものである。

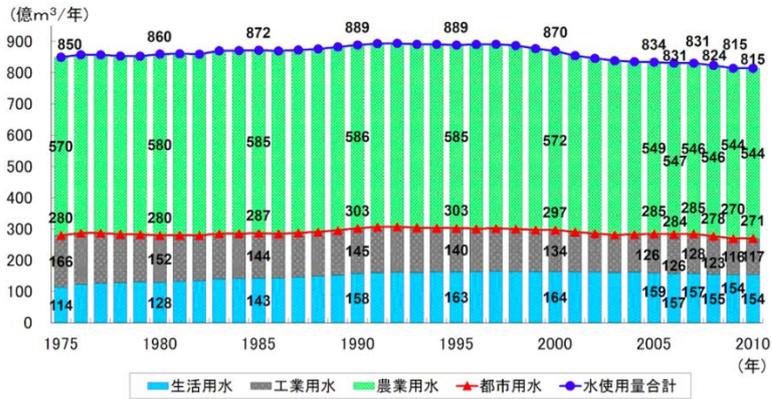
●日本のバーチャルウォーター輸入量(単位:億m³/年)



(出所: JICA)

日本の仮想水輸入量は2005年時点で約804億t、世界最大の仮想水輸入国である。つまり、日本は水そのものの輸入はそれほど多くはないが、食糧や工業製品の輸入国として、本来国内で生産したら必要であったはずの水資源を他国で支給してもらっているのだ。これが、日本は水ストレスが高い国であるにもかかわらず、水不足に苦しまないでいられるカラクリである。

日本の仮想水輸入量804億tはとても膨大である。国内の実際の水利用量は800億t超。すなわち、日本は国内の実際の水利用量とほぼ同量の水を仮想輸入している計算になる。



(注) 1. 国土交通省水資源部の推計による取水量ベースの値であり、使用後再び河川等へ還元される水量も含む。
 2. 工業用水は従業員4人以上の事業所を対象とし、淡水供給量である。ただし、公益事業において使用された水は含まない。
 3. 農業用水については、1981～1982年値は1980年の推計値を、1984～1988年値は1983年の推計値を、1990～1993年値は1989年の推計値を用いている。
 4. 四捨五入の関係で合計が合わないことがある。

(出所:国土交通省)

水ビジネス

水の需要が増え続ける一方で、水質汚染も進み利用できる水が減少している世界の現状は非常に深刻であり、上下水道等のインフラ整備が急務な課題となっている。課題を抱える各国は水インフラ整備を進めており、経済産業省の報告によると、世界の水ビジネスの市場規模は2007年の約36兆円から、2025年には約87兆円と2.4倍にまで伸びるとしている。近年、このような水インフラの世界的市場の急成長をビジネスチャンスとしてとらえ、各国の水関連企業と他の領域からの新規参入者も加わり水ビジネスを巡る熾烈な競争が展開されている。

急成長する水ビジネス市場を詳しく見てみると、いくつかの特徴がある。水ビジネスの事業領域は、一般的に、上下水道設備、海水の淡水化プラント、工業用水・工業下水設備、再利用水（下水の再生や有効利用）などだが、この中でボリュームゾーンとなるのは上下水道分野である。上下水道分野は、2007年には市場全体の約90%にあたる32兆円の市場規模であったのに対し、2025年には市場全体の約85%にあたる74兆円の市場規模となることが見込まれている。また、規模こそ小さいが、海水淡水化、工業用水・工業下水、再利用水の分野は、2025年には2007年の約3倍の市場になるだろうと予想され、成長分野として注目されている。

また、他の多くの事業と同様に、水事業においても設備の設計、建設、素材供給、管理、運営などをはじめとした様々な業務が行われるが、この業務分野別に市場を見てみると、2007年から2025年にかけて、運営・管理サービス業務と素材供給・建設業務分野で、およそ同程度の市場規模が見込まれている。

地域別に見てみると、今後、南アジア、中東・北アフリカで年間10%以上の成長が、国別では中国、サウジアラビア、インドの高い成長が見込まれている。また、市場規模の観点からは、東アジア・大洋州が、北米・西欧の市場を今後20年の間に抜き去り、世界最大になるだろうと予測されている。

急成長する水ビジネス市場では、当然のことながら競争が激化している。「水メジャー」と呼ばれる大手企業が勢力を広げる一方、他の領域からの新たな企業参入も相次ぎ、さらには国家まで巻き込んで拡大する水ビジネス市場の動向に、今、世界が注目している。

現在、世界の水ビジネス市場で存在感を示す「水メジャー」は、仏のスエズグループやヴォエリア・ウォーター（ヴォエリア・エンバイロメント）などが挙げられる。これら水メジャーの強みは、施設の設計・建設、施設の運営管理から経営に至るまで、水に関わるあらゆる業務を一貫して手掛けることができる点にある。また、ヨーロッパでの水道民営化の歴史の中で蓄積してきたノウハウも、水メジャーの大きな強みとなっている。水メジャーは、仏2大企業だけを見ても、それぞれの水道事業部門の売り上げ規模は1兆円を大きく超えると言われている。ただし世界市場におけるシェアは2001年ごろの7~8割から、現在は3割程度まで減少していると見られており、水メジャー以外にも、アメリカのGE

や、ドイツのシーメンス、さらにはシンガポールのハイフラックス、韓国の K-ウォーター（韓国水資源公社）や斗山社等の新興企業が急速に勢力を広げている。水市場参入をめぐる企業間競争は激しさを増しており、この中で日本勢が勝ち残るのは容易ではない。

このような競争の激しい世界の水市場で、日本企業は、日本独自の戦略でビジネスの拡大を狙っている。日本企業は、海水淡水化や排水・下水再利用などの技術面では優れた競争力を持っているものの、プロジェクト全体の運営・管理までを含めたトータルなサービス提供が要求されるグローバル市場においてはまだまだメジャー企業に遅れをとっている。これまでの海外プロジェクトにおいては、水メジャーなどがプライム・コントラクターとなって事業権を獲得し、日本企業は出資者としての参加や、サブ・コントラクターとして世界的な技術力を誇る水処理膜やポンプなどの機器・部材を納入したり、EPC（設計、調達、建設までの一連の業務）を請け負うといった形での参加が主だった。しかし最近では、水メジャーに対抗できる「和製水メジャー」を目指して、日本企業が水道施設の建設から施設の運営・管理までを担う総合的な水ビジネスへ進出するケースが相次いでいる。

日本企業が「和製水メジャー」として飛躍するためのカギは、水道の運営管理ノウハウを持つ自治体であると見られている。水道の民営化が進んでいない日本では、民間企業には水道事業の運営管理の実績はほとんどない。その一方、日本の自治体が運営管理する水道の品質は世界のトップレベルにある。個々の企業が持つ技術や資本力と、自治体の優れた運営ノウハウを組み合わせれば、水ビジネスの競争力は格段に高まり、現在の水メジャーに匹敵する大規模なビジネス展開ができるだろうと期待されている。また、自治体が水ビジネスに参加することは、自治体の財政難を救う手段にもなるため、多くの自治体が水ビジネスに関心を寄せている。すでに川崎市、横浜市、東京都など一部の自治体では、企業と連携して海外の水道整備事業に取り組む動きが出ている。

また、政府主導による産学官民の連携も積極的に推進されている。2010年6月には、経済産業、国土交通、厚生労働の3省が中心となり「海外水インフラ PPP（パブリック・プライベート・パートナーシップ）協議会」が設置されました。こうした政府主導による取り組みや自治体との連携をバネにして、商社、水処理機器メーカー、エンジニアリング企業などが海外水ビジネス市場への進出とさらなる発展を目指している。海外での水事業プロジェクトには、水処理器メーカーが「部材・部品・機器製造」を、エンジニアリング企業が「装置設計・組み立て・建設」を、商社などが「事業運営・保守・管理」と分野ごとに業務を担当するという形で参画している。

<アジア>

巨大人口国を抱えるアジアではいまだ人口が増え続けており、水インフラの整備が追いつかず、住民への浄水の安定供給ができない地域が多くある。また、急速な経済成長によって工業廃水による水質汚染が進むと同時に、都市化と人々の生活水準の向上により著しく増えた生活排水が水質汚染を招き、水不足の一層の深刻化が懸念されている。

・中国

急速な経済発展と人口増加が見られる中国は、降水量の少ない国で、国民1人あたりの年間降水量は世界平均の5分の1以下の約5,000立方メートル。さらに降水量は近年減少する傾向にあり、これに灌漑農業の普及・発達による地下水の減少も加わり、水資源量は大変少なくなっている。世界の1人あたり平均年間水資源量は約8,600立方メートルだが、中国の1人あたりはそれを大きく下回る約2,000立方メートルと見られている。

また、中国は、水資源不足の地域間格差が大きいという特徴もあります。国連機関によって定められた水資源不足の度合いを示す指標を当てはめると、中国全土の平均ではまだ「水ストレス」の状態にまで達してはいないが、その中の16の行政区は「水ストレスの状態」にあり、そのうちの13行政区は「水不足の状態」、さらにそのうちの8区は「絶対的」水不足の状態に陥っている。「水ストレスの状態」にある地域は、中国のビジネス・産業の中心地である4直轄市（北京市、上海市、天津市、重慶市）のすべてが含まれているほか、江蘇省や山東省などの産業基地として発展している地域が多く含まれている。これらの地域は他の省に比べると都市化が進み人口も相対的に多く、工業生産量が比較的高いことなどが水資源不足の要因としてあげられる。

中国では、水質汚染の進行も深刻な問題である。中国の国家環境保護部のデータによると、飲料・農業・工業の主要な取水源である七大水系（長江、黄河、珠江、松花江、淮河、海河、遼河）の水質は近年改善傾向にあるものの、依然として6割近くが飲用に適さないレベルまで汚染されている。特に汚染が深刻な海河（天津市内周辺など）では、74%の水が飲要不可であり、うち53%は農業・工業用途にも使用できないほど汚染が深刻になっている。

現在、中国政府は、こうした水問題の解決に向けて、上下水を含む都市インフラ整備を国内の民間事業者と海外の事業者に開放している。BOT方式（民間事業者が施設等を建設し、維持・管理及び運営し、事業終了後に公共施設等の管理者等に施設所有権を移転する事業方式）や、中国企業と海外企業がジョイントベンチャーを立ち上げて事業を行うという事例が、近年増加している。



中国・河北省唐山市曹妃甸工業区の環境・インフラ整備事業（双日）

<東南アジア・インドほか>

中国に次ぐ生産拠点として注目されている東南アジア・インドでも、経済成長と都市化が著しく、各地で深刻な水質汚染と水不足が顕在化している。

タイでは、水道公社による上水道の運営がしっかりと確立されて、上水の供給には問題がないが、下水道分野における状況はあまりよくなく、一部では工場排水を河川に直接放流しているとの指摘もある。また、ベトナムでも人口の増加と経済発展にともない、上下水道分野の需要が圧倒的に高まっている。フィリピンでは、これまでマニラ市内の上下水道設備が整わず、水の安定供給ができないことが大きな問題だったが、日本商社が資本参加する水道会社によって、上水分野の状況は目覚ましく改善された。しかし下水分野については改善が進まず、依然として未処理生活水、工業排水、農業排水が水質汚染の温床となっている。インドは、全世界の16%にあたる11億人の人口を抱えながら、水資源は地球上の利用できる水の4%しか持っていない。また、上水道の普及率は70%、下水道の普及率は20~30%程度という状況である中、さらに近年の経済成長と工業化の進展から水需要は拡大する一方だ。また、水インフラが老朽化しているため、早急なインフラの再整備が必要となっている。

このような様々な国の水問題を解決するために、日本企業は、現地水道会社への出資や事業のオペレーションなど通じて、上下水道分野、工業廃水処理、下水再生処理などの水事業に積極的に取り組んでいる。

<オセアニア>

世界で最も乾いた大陸と言われるオーストラリアは、年間降水量が平均約500mmと非常に少なく、日本(約1400mm)の3分の1程度しかない。しかも水資源は偏在するとともに降雨量は年ごとに変化が激しく、大洪水もあればしばしば深刻な干ばつに見舞われている。その一方で人口は右肩上がりに増加しており、生活用水や農業などの産業用水の安定供給が強く望まれている。オーストラリアでは、こうした水へのニーズを満たすために、国や州政府主導の水対策が進められている。日本の民間企業はオーストラリア政府等の水プロジェクトに参加し、海水淡水化プラントの建設・運営などの造水事業や上下水道事業、工業排水処理、下水再生処理などに協力して、深刻な水不足に悩む各地で水の安定供給に努めている。

<中東・北アフリカ>

乾燥地帯に属し年間降水量の少ない中東は、水資源が絶対的に不足している地域である。さらに、近年の急速な経済発展とそれに伴う人口の急増、都市化の進展によって、水の需要はますます拡大している。これに対応するため、すでに1900年代の中ごろから淡水化プ

ラントの建設がはじまっています。現在、アラビア湾や紅海の沿岸では多くの海水淡水化プラントが建ち並び、これからもこの地域を含めて建設が続けられる予定だ。中でも中東産油国では、2002年以降の石油価格の高騰により産業の多角化をめざして、大規模な工業団地や都市・リゾート開発計画が次々と打ち出され、それが将来的な水や電力の需要をさらに押し上げる要因となっている。中東諸国にとって水の継続的、安定的な供給は、経済・工業発展と国民生活の保障のために最も重要な国家的課題の一つとなっている。近年では、海水淡水化による造水と発電の複合施設を建設し、天然ガス資源を利用してガス火力発電を行ない、その余熱を利用して海水淡水化を行うという効率的なインフラ整備のスタイルがトレンドである。サウジアラビア、UAE、カタール、バーレーンなどの湾岸諸国で活発に進められているこうした案件には、商社を中心とする日本企業の参画が相次いでいる。

<中南米>

中南米地域の多くの都市部では、経済成長の進展と人口の急増に社会のインフラ整備が追いついてなく、生活環境や衛生状態への悪影響が懸念されている。中でも下水処理施設の整備が遅れており、下水処理場の能力は必要量をはるかに下まわっている。下水の多くは処理されないまま河川に放水され、これが河川の汚染や地下水の汚濁を引き起こし、さらに未処理の下水が流されている水を灌漑用水として活用されており、その対策が喫緊の課題となっている。また、上水道の整備が遅れ多くの人々への安全な水の供給が滞っている地域もまだ多くある。現地有力企業と提携などの形で、こうした地域での上下水道分野、工業廃水処理、下水再生処理などの水ビジネスを展開し、地域の生活環境と地球環境の改善に貢献している。



メキシコ・サン・ルイス・ポトシ市の下水処理事業（住友商事）



メキシコ・グアダハラ市の工業廃水処理事業（三井物産）

水力発電

水力発電は、地球の重力の働きを活かし水が高いところから低いところへ落ちる際のエネルギーを利用し水車を回転させ、水車と直結している発電機を動かす事で電気を起こす仕組みである。

水力発電は枯渇することなく循環し続ける自然エネルギーであり、日本では最大の再生可能エネルギーの一種でもある。

水力発電の歴史はとても古くメソポタミア文明では既に現在の水車とほぼ同じ原理を利用した横向きの水車が利用されていたという記録もある。

水が落下する際のエネルギーを利用するシンプルなシステム構造の水力発電はCO₂の排出量が圧倒的に少ないという大きな利点を持つ発電システムであり世界的にも大きな発電量を誇る現在では欠かすことの出来ない発電システムである。

・水力発電の種類・発電方法

水力発電による電気の発電は、水力発電機内のタービンプレードと呼ばれるブレードを流水の力によって回転させることでタービンを動かす発電方法である。尚、発電量に大きく影響を与えるのは、水量と落下する際の高さ(落差)がポイントとなっている。

落下する際の落差が大きく、かつ大量の水量を流し続けることが可能な場合はとても大きな発電量を発揮することが可能となる。そのため、水力発電所の多くは水量の多い大きな川に建設されており川を塞ぎ止めてダム式水力発電所が設置されている地域が多くある。

ダムに一度溜め込んだ水は水門を開けることで一気に水を落下させることで可能となっており、効率が良く大容量の電気を生み出せるようになっている。

尚、水力発電所はダム式水力発電所だけでなく電気の消費量が少ない夜間電力を利用した揚水式水力発電所や川の上流部分で水を取り込み水路を通して水を高い位置でキープし、下流部分との落差を意図的に作り電力を発電する水路式水力発電などの種類もある。

【水力発電の種類】		
番号	発電方法の種類	水力発電の原理
①	ダム式水力発電	川を塞ぎ止めて水を貯めこみダムの落差を利用して大きな発電を行う発電システム。

②	揚水式水力発電	ダム式と原理は同じだが、揚水式では高い位置と低い位置にそれぞれ貯水池を設け夜間などの電気消費量の少ない時間帯に低い位置の貯水池にある水を高い位置へ汲み上げておく。
③	水路式水力発電	川の途中で水を汲み取り高さをほぼ維持した水路を通過させ元の川に水を戻す水力発電システム。水路を通過してきた水は水が汲み取られた上流部の高さを維持している為、元の川に戻す際に落差が生じている点がポイント。

・日本の水力発電の発電量

日本は本州地域の中央アルプス山岳地域を中心とした標高もそこそこ高く急勾配の山が多い地域。年間を通しての降水量も豊富であり、川の流れも強い日本はまさしく水力発電に適している代表的な国と言える。

尚、注目の高い再生可能エネルギーの中では圧倒的なシェアを誇る水力発電は発電量で見ると日本の全ての電気の総発電量の約8%を占めている。

水力発電を除く、その他の再生可能エネルギーが産み出す電力は総発電量の約1%程度にしか満たない事からも水力発電が日本の再生可能エネルギーの主力となっている事は明らかである。



再生可能エネルギーによる発電量の比率

出典：資源エネルギー庁

・世界の水力発電による発電量のシェア

世界の水力発電の規模は川の大きさそのものがまったく異なるため日本のサイズとは比較にならないほど大きな規模を誇るダムや発電所が幾つもある。

※世界一の貯水量を誇るダムはカリバダム(1810 億立方メートル)

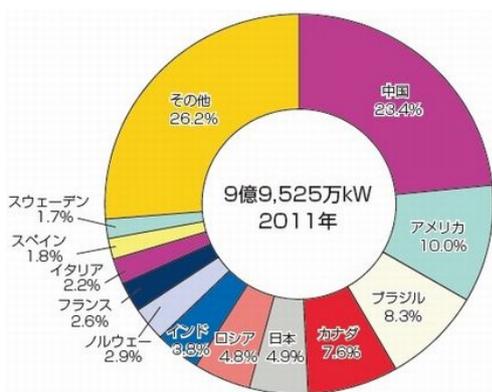
※世界一の年間発電量を誇るダムはイタイプダム(年間発電量 950 億 kw)

※世界一の発電量(発電能力)を誇るダムは三峡ダム(最大発電量 2250 万 kw)

発電量で見ると、水力は全世界の電力の 16%を供給する。CO2 を排出しないクリーンエネルギーとして役割が高まっている。風力や太陽光などを加えた再生可能エネルギー全体では世界の発電量の 20%を上回り、今後ますます比率が高まっていくことは確実である。

国別では中国の水力発電が圧倒的に多くて、全体の 23.4%を占めている。広い国土を流れる大きな河川を利用した水力発電所が数多く稼働中だ。次いで米国、ブラジル、カナダと面積の広い国が続く中で、日本は第 5 位と健闘している。ロシアと同程度の発電規模がある。

世界の水力発電の設備容量



世界 34 の国と地域を対象とした発電量に占める水力発電の割合



日本の発電量に占める水力発電の割合は **7.58%**で、世界ランキングの順位は 17 位。1 位はノルウェーの 96.63%、2 位はアイスランドの 70.30%、3 位はオーストリアの 61.35%。最下位はイスラエルの 0.05%である。

発電量に占める水力発電の割合ランキング<34 カ国>

順位	国または地域	発電量に占める水力発電の割合	水力発電による発電量	偏差値	評価
【情報源と計算式】発電量に占める水力発電の割合、水力発電による発電量：2012年 国際エネルギー機関(IEA)					
1	ノルウェー	96.63% 	141,826,000,000kWh	81.4	S
2	アイスランド	70.30% 	12,337,000,000kWh	70.7	S
3	オーストリア	61.35% 	39,552,000,000kWh	67.1	A
4	カナダ	58.86% 	380,013,000,000kWh	66.1	A
5	スイス	56.78% 	38,600,000,000kWh	65.2	A
6	ニュージーランド	51.49% 	22,792,000,000kWh	63.1	A
7	スウェーデン	47.51% 	78,596,000,000kWh	61.5	A

発電量に占める水力発電の割合ランキング<34 カ国>

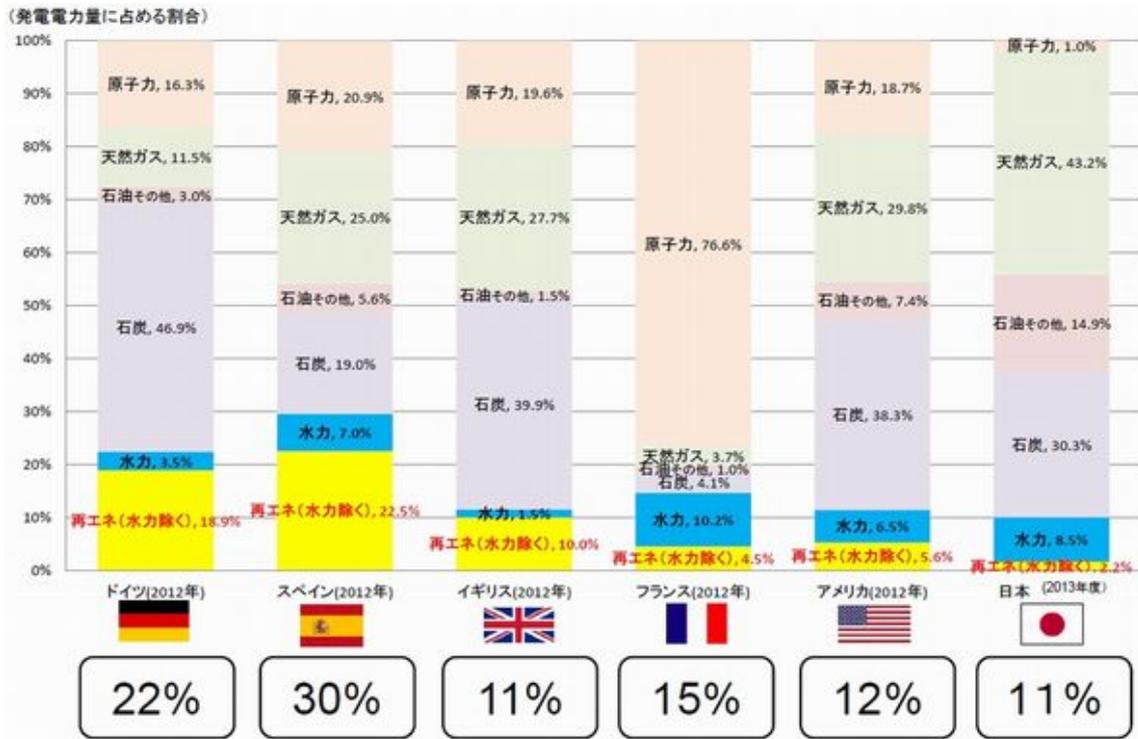
順位	国または地域	発電量に占める水力発電の割合	水力発電による発電量	偏差値	評価	
8	チリ	28.11% 	19,224,000,000kWh	53.6	B	
9	スロベニア	25.07% 	3,892,000,000kWh	52.3	B	
10	トルコ	24.16% 	57,865,000,000kWh	52.0	B	
11	フィンランド	23.88% 	16,804,000,000kWh	51.8	B	
世界平均		19.35%	-	40,712,794,118kWh	50.0	-
12	スロバキア	14.62% 	4,137,000,000kWh	48.1	C	
13	イタリア	14.23% 	41,887,000,000kWh	47.9	C	
14	ポルトガル	12.24% 	5,573,000,000kWh	47.1	C	
15	メキシコ	10.76% 	31,855,000,000kWh	46.5	C	

発電量に占める水力発電の割合ランキング<34 カ国>

順位	国または地域	発電量に占める水力発電の割合	水力発電による発電量	偏差値	評価
16	フランス	10.16% 	56,419,000,000kWh	46.3	C
17	日本	7.58% 	77,723,000,000kWh	45.2	C
18	ギリシャ	7.46% 	4,295,000,000kWh	45.2	C
19	スペイン	6.98% 	20,497,000,000kWh	45.0	C
20	アメリカ	6.54% 	280,025,000,000kWh	44.8	C
21	オーストラリア	5.56% 	14,026,000,000kWh	44.4	C
22	ルクセンブルク	3.54% 	97,000,000kWh	43.6	C
23	ドイツ	3.51% 	21,439,000,000kWh	43.6	C
24	アイルランド	2.92% 	802,000,000kWh	43.3	C
25	チェコ	2.58% 	2,244,000,000kWh	43.2	C

発電量に占める水力発電の割合ランキング<34 カ国>

順位	国または地域	発電量に占める水力発電の割合	水力発電による発電量	偏差値	評価
26	イギリス	1.45%	5,228,000,000kWh	42.7	C
27	ポーランド	1.26%	2,037,000,000kWh	42.6	C
28	韓国	0.69%	3,670,000,000kWh	42.4	C
29	ハンガリー	0.62%	213,000,000kWh	42.4	C
30	ベルギー	0.48%	374,000,000kWh	42.3	C
31	エストニア	0.35%	42,000,000kWh	42.3	C
32	オランダ	0.10%	106,000,000kWh	42.2	C
33	デンマーク	0.06%	17,000,000kWh	42.2	C
34	イスラエル	0.05%	28,000,000kWh	42.1	C



再生可能エネルギーの各国比較出典：資源エネルギー庁

・水力発電の長所・短所

長所

- ・温室効果ガスをほとんど排出しない
- ・再生可能エネルギーを使った発電方法の中で最もコストパフォーマンスに優れ、そして負荷変動への対応も優れている
- ・純国産の自然エネルギーであるということ（エネルギー源のほとんどを海外から輸入していますが、水は日本に豊富にあるため純国産）
- ・自然の循環サイクルが続く限り水力エネルギーが枯渇する可能性がない
- ・ダム湖を利用する場合に発電量をある程度調整する事が可能

短所

- ・動植物や魚など生態系に大きな影響を及ぼす
- ・ダムに土砂が堆積し、いずれ使えなくなってしまう恐れがある
- ・発電所は大都市から遠いところに設置されるため、送電線などの設備に多額のコストがかかる

・水力発電の将来性と課題

水力エネルギーは再生可能エネルギーに分類される循環系の自然エネルギーの中では現実的に唯一実用性の高い発電方法を備えるエネルギー資源。

日本国内の河川における水力発電設備は既に十分な電力が得られると推定される主要な川の多くは既に建設済みであり、新たに大規模の水力発電所を建設することは難しい状態となっている。

しかし、世界的に見ればまだまだ未開発の地域が多く、もし未開発地域の中でも多くの発電量を産み出す可能性を持つと推定される河川に水力発電設備が開発された場合は世界の人口約 70 億人が消費する電力の全て、もしくは 1.5 倍程度の電力を水力発電のみで発電することが可能であるという試算も出ている。

水力発電は現在も世界各地で開発が進んでいる。IEA（国際エネルギー機関）がまとめた全世界の現状と将来の予測によると、2011 年の時点で水力による発電規模（設備容量）は 10 億 kW を超えて、さらに 2018 年まで年率 3% 程度の伸びを続ける見通しだ。その後を追って、風力、バイオマス、太陽光の導入量が拡大していく。

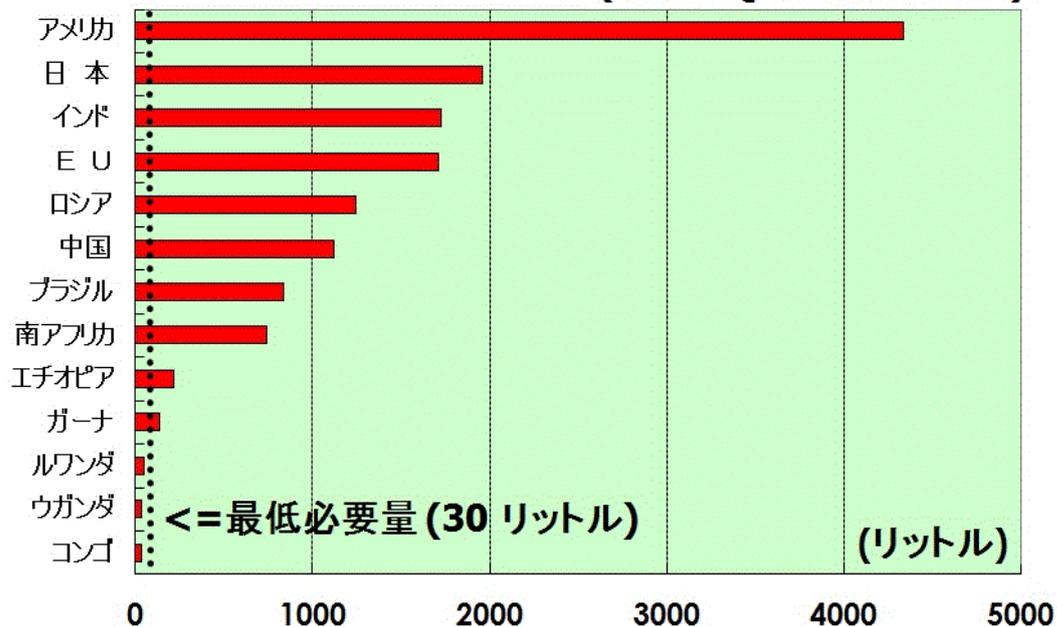
論点

現在、世界において水の質や価値の差に起因して貧困や教育などの格差が生じている。同じ1人の人間が、生きている国のせいで水の供給の格差による問題の被害を受けている。この世界各国における格差の根本的な原因として、①量的問題（地理的条件による）②インフラ整備の未発達等の問題が挙げられる。このような格差の是正・均一化を目標として世界各国は一丸となって、取り組んでいくべきであるとする。そこで、国連が国際関係上のルールとして①の対策のため以下の取り組みを義務化するとする。賛成か否か。

「水を過剰に利用した加盟国は、水の格差に苦しむ国家に過剰利用量の水を送る。もしくは金銭的支援をする。」

(参考資料)

各国の水資源消費(一日一人あたり) (FAO AQUASTAT 2012)



(出典：Food and Agriculture Organization of the United Nations)

参考文献

<http://www.as.hkd.mlit.go.jp/iwaodam/introduction/>

岩尾内ダム

<https://www.waterworks.metro.tokyo.jp/kurashi/shiyou/jouzu.html>

東京都水道局

<http://koyo-giken.com/cpl/cpl-2>

広洋技研

<http://mizuiku.suntory.jp/kids/study/m014.html>

サントリ一次世代環境教育「水育」

http://www.awa.or.jp/home/pww_344/shikumi/nomimizu.html

三芳水道企業団

<http://healthrinker.com/%E3%80%90%E9%A9%9A%E6%84%95%E3%80%91%E4%B8%96%E7%95%8C%E3%81%A7%E6%B0%B4%E9%81%93%E6%B0%B4%E3%81%8C%E9%A3%B2%E3%82%81%E3%82%8B%E5%9B%BD%E3%81%AF15%E3%81%8B%E5%9B%BD%E3%81%AE%E3%81%BF%EF%BC%81-15>

健康飲料ラボ

<https://gakumado.mynavi.jp/gmd/articles/27598>

マイナビ学生の窓口

<http://www.wateraid.org/jp/news/news/water-at-what-cost>

wateraid japan

CNN ウェブサイト「アジア各地で水害、死者250人」2015年6月28日閲覧

<http://www.cnn.co.jp/world/35053468.html>

「水と共生に： 水危機に直面するアジア諸国」2015年6月28日閲覧

<http://gwaterjapan.com/writings/1305eneco.pdf>

ハンガー・フリー・ワールド (HFW) : 水問題から見る世界 2015年6月25日閲覧

http://www.hungerfree.net/special/01_1.html

ケア・インターナショナル ジャパン : 水と衛生 2015年6月25日閲覧

<http://www.careintjp.org/whoscare/index.html>

外務省 外交政策 ODA (政府開発援助) ミレニアム開発目標 (MDGs)

2015年6月25日閲覧

<http://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/oda/doukou/mdgs.html>

日本ユニセフ協会 水とトイレ 2015年6月25日閲覧

http://www.unicef.or.jp/kodomo/data/bod5_4.htm

世界水アセスメント計画 「人類のための水、生命のための水」

http://www.unesco.org/bpi/wwdr/World_Water_Report_exsum_jpn.pdf

JICA “池上彰と考える！「国際貢献」入門 TOPIC01 水の問題” JICA ホームページ

<http://www.jica.go.jp/aboutoda/ikegami/01/>

(2016/06/28 アクセス)

日本水フォーラム“地球上の水問題” 日本水フォーラムホームページ

http://www.waterforum.jp/jp/resources/pages/global_water_issues.php

(2016/06/28 アクセス)

Sustainable Japan “【環境】世界で広がる水不足～日本の水は本当に安泰なのか～”

Sustainable Japan ホームページ 2014

<http://sustainablejapan.jp/2014/07/10/water-and-japan/11050>

(2016/06/28 アクセス)

wikipedia “水の危機”

<https://ja.m.wikipedia.org/wiki/水の危機>

(2016/06/28 アクセス)

国土交通省 “日本の水資源の現状・課題” 国土交通省ホームページ

http://www.mlit.go.jp/tochimizushigen/mizsei/c_actual/

(2016/06/28 アクセス)

“水力発電の発電量・発電方法” 発電量ナビ

<http://www.hatsudenryou-navi.com/expression/hydropower.html>

(2016/06/28 アクセス)

“水力発電” スマクー

<http://smaqoo.com/smartgrid/water.html>

(2016/06/28 アクセス)

国際統計格付けセンター “世界・発電量に占める水力発電の割合ランキング” 世界の中の日本を知る世界ランキング

<http://top10.sakura.ne.jp/IBRD-EG-ELC-HYRO-ZS.html>

(2016/06/28 アクセス)

スマートジャパン “データで見る世界と日本のエネルギー事情” スマートジャパンホームページ <http://www.itmedia.co.jp/smartjapan/articles/1408/18/news026.html> (2016/06/28

アクセス)

日本総研 段野孝一郎 (2014/3/17) “最近の水ビジネス市場と主要プレーヤーの動向”

https://www.jbic.go.jp/wp-content/uploads/topics_ja/2014/04/20640/danno_20140317.pdf

(2016/06/28 アクセス)

株式会社富士経済 (2015/3) “平成 26 年度インフラシステム輸出促進調査等事業 (ビジネス市場に関する動向調査) 報告書”

http://www.meti.go.jp/meti_lib/report/2015fy/000769.pdf

(2016/06/28 アクセス)

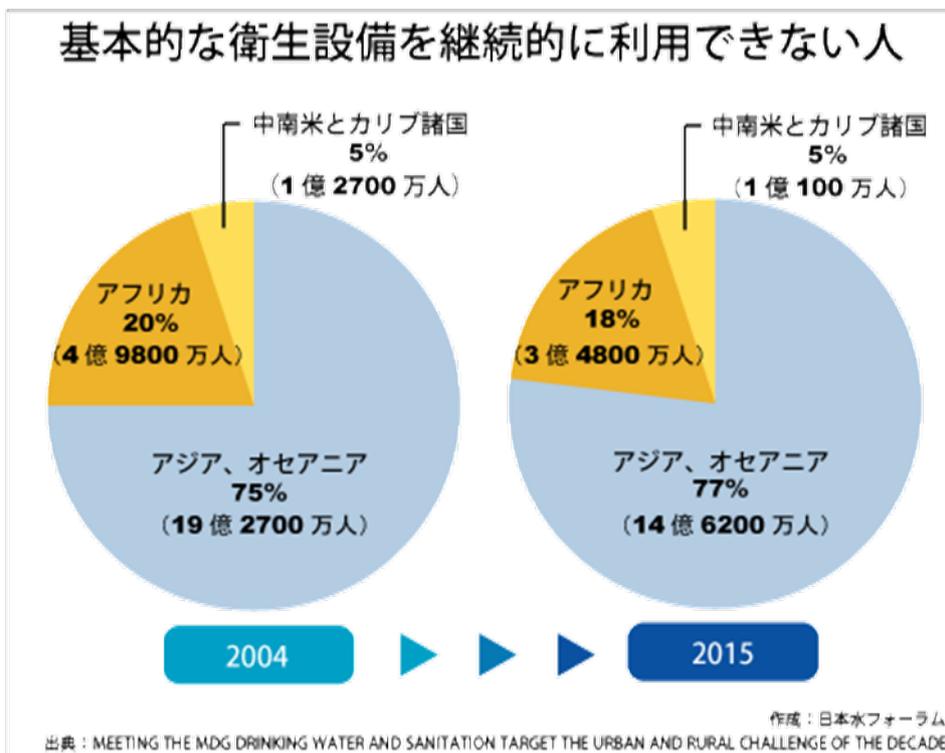
JFTC “商社の今がわかる SHOSHA 今 水ビジネス” JFTC ホームページ

<http://www.jftc.or.jp/shosha/activity/now/water/detail.html>

(2016/06/28 アクセス)

(追加資料)

2016年7月6日(水) 瀧川ゼミ
担当：小丸優佳子・坂香央莉・関口勇樹

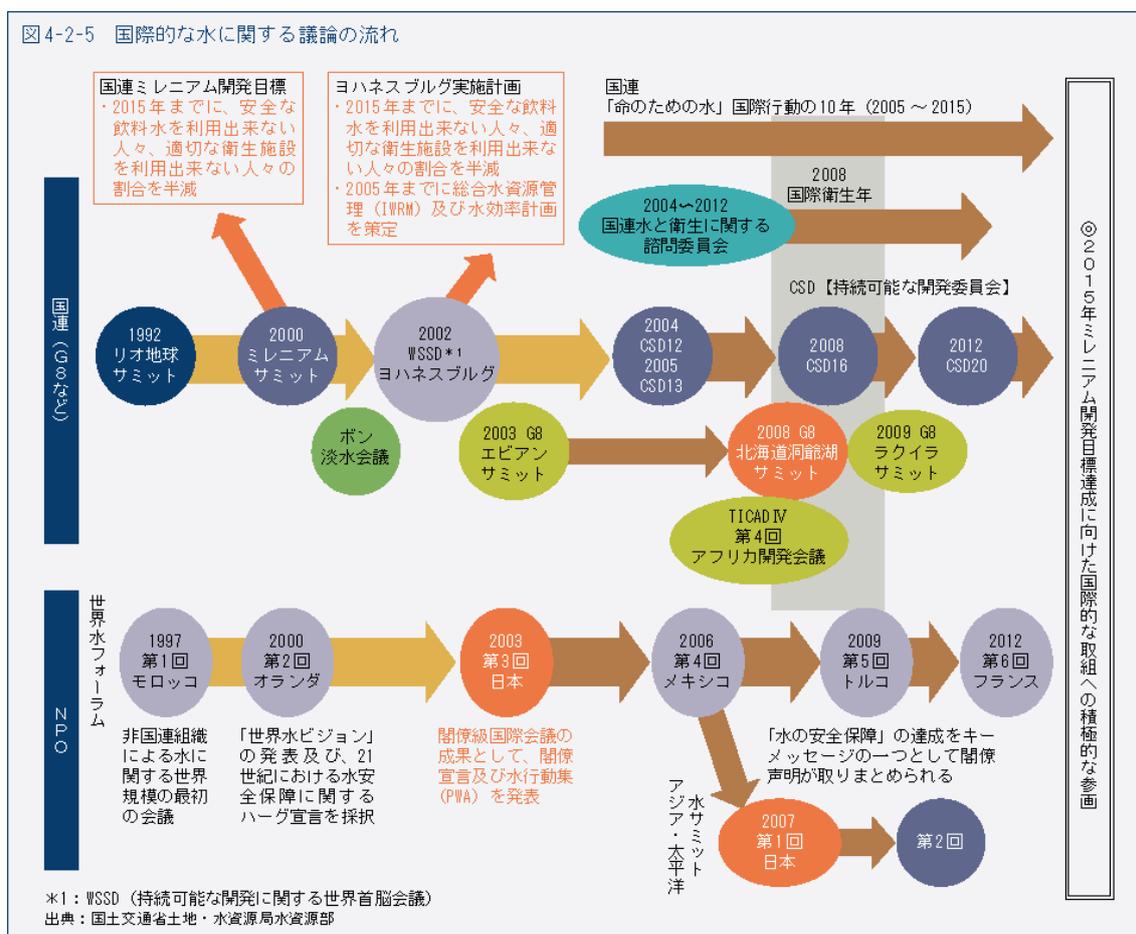


その他にも、2005～2015年を「『命のための水』国際行動の10年」として様々な取組を進めている。例を挙げると、国連持続可能な開発委員会（CSD: UN Commission on Sustainable Development）は、2004～2005年に水、衛生施設及び人間居住を特定テーマとして取り上げ集中的に討議し、2005年4月に「政策決定文書」を発表した。また、国連「水と衛生に関する諮問委員会」は、2004年7月の設立以降、2010年6月までに14回開催され、第4回世界水フォーラム(2006年3月)の機会に「橋本行動計画(Hashimoto Action Plan)」を発表した。この提言の一つを受け、日本等が主導して2006年12月に国連総会で採択された「2008年国際衛生年」は、世界各地でより良い衛生に向けた関心を高め、様々な行動を促進した。2010年には、国連水の10年実施の中間評価として、国連総会の水に関するハイレベル対話等が行われた。

2008年7月、G8首脳は、北海道洞爺湖サミット首脳宣言において、1)日本が推進する循環型水資源管理が決定的に重要との認識を共有し、2)エビアン・サミットで合意された「水行動計画」の実施に向けて努力を再活性化するとともに、次回サミットまでにG8水専門家

により準備される進捗報告に基づき、これを再検討する、3) アフリカ及びアジア太平洋地域に特に焦点を当てる、4) 国際衛生年である本（2008）年、各国政府に対して衛生へのアクセスを優先課題とするよう呼びかけることに合意しました。

水問題に対する国際的な取組



・その他、水質汚染

基礎的なインフラレベルにおける 安全性確保の問題に加え、自然界に元々含まれるものも含め、微量な重金属や化学物質による 水の汚染への懸念が現在高まっており、特にヒ素やフッ化物が問題となっている。インド、ベトナム、バングラデシュ、ネパールにおける地下水のヒ素汚染による高濃度ヒ素暴露者は、3500 万人に 達するとされている。ヒ素に汚染された水を飲み続けると皮膚の色素沈着や角質化が現れ、果てには慢性中毒による発癌

リスクが高まると懸念がされている。地下水ヒ素汚染は、中国など他のアジア諸国などにも大きく広がっており、その対応が世界的な課題となっているものの、有効な解決策は見出せていないのが現状である。

2. 「水に関係する病」

世界の多くの地域では、生活のための水を得るために大きな負担を強いられている。汚染水に起因した病気による死者数は年間 200 万人にもものぼり、1 日あたり 3,900 人の子どもが命を落としている。特に、コレラやマラリアをはじめとする感染症の多くが、主に、東南アジアやアフリカ諸国で流行し続けている。

これらの病気はかつて日本でも、19世紀ごろに大流行したが、今日では海外旅行者が旅行先で感染し、菌を日本に持ち込むことはあるが、それが日本で流行するということはない。昔との大きな違いとして、すぐに満足のいく治療を受けられるかどうかということが挙げられる。しかし、すぐに治療が行われたとしても、症状は抑えられるが、病気の蔓延を止めることができない。流行の根本的撲滅に関わる原因は、生活環境にあるのである。つまり、東南アジアやアフリカで感染者が後を絶たないのは、上下水道の設備されていない生活環境にあるといえる。チフスやコレラなどは病原菌に汚染された水から感染する。トイレの環境が整っていない国では川に直接排泄することがあり、その川の水を生活用水として使用している地域も少なくないのが現状である。

一方、マラリアをはじめとする蚊が病原体を媒介して広がる感染症は水を感染源としないが、発展途上国で多く感染がみられる原因に水道設備が整っていないことが大きく関わっている。蚊というのは水の中に卵を産み繁殖する。特に水が流れず停滞しているところでは蚊の生息率が17倍にもなる。排水溝の設備のない発展途上国では水の流れを作ってもゴミなどが散乱し水の流れを止めてしまい水が停滞してしまう。そこに蚊が卵を産むことで増殖し蔓延の原因となっているのである。

16世紀ヨーロッパで猛威をふるったペストは、古代ローマから続いていた入浴の習慣がなくなっころに流行していた。きれいで安全な水が確保できず、体を清潔に保てないことも感染が続くことと関わっていることが分かる。このことから分かるように上下水道の設備が整い、安全な水を確保できるようにしない限り感染を抑えることは出来ないのである。

<主な水に関係する病気>

コレラ（東南アジア、アフリカ）・・・感染者の排泄物で汚染された食品や水により感染が広がる。発展途上国では川で排泄を行っており、その川の水が生活用水として使われていることが多く、東南アジアやアフリカでは常に流行している。

マラリア（中南米、アフリカ、東南アジア）・・・マラリアの病原体や感染経路に直接関係はしていないが、病原体を媒介し感染を広げるハマダラ蚊は水が溜まっているところに卵を産み繁殖する。特に水が流れず停滞しているところでは生息率が17倍になる。排水溝の設備のない発展途上国では水が停滞し流れないので、ハマダラ蚊が増えマラリアの蔓延の原因となっている。

チフス（アフリカ、東南アジア、東アジア）・・・感染者の排泄物で汚染された、食品や水により感染が広がる。

赤痢（東南アジア）・・・赤痢菌に汚染された水により感染が広がる。感染者の糞便が大きな感染の原因となっており、上下水道が整備されていない国で流行がみられる。

顔き病（ウガンダ北部、タンザニア南部、スーダン南部）・・・戦争で使われた化学兵器や生物兵器の化学物質が原因と考えられている。援助として外国から送られた食料が、有毒農薬で汚染されていたことが原因と言う説もある。また、河川により化学物質の蔓延が懸念されている。

メジナ虫病（マリ）・・・寄生虫病のひとつであり、よどんだ水を飲むことによって感染する。水と共に体の中に入った幼虫は、体内で大きくなり、その長さは約1メートルにもなる。人の体の中で大きくなるメジナ虫は体中を動きまわり、筋肉や内臓を傷つけ、約1年後には肌を食い破って外に出てくる。

水俣病（熊本県水俣湾周辺、新潟県阿賀野川）・・・水俣湾に工場廃液が流入したことで水質が汚染された。汚染された水で育った水中生物の食物連鎖により、有機水銀が魚介類の体内に高濃度で蓄積される。神経系に蓄積されやすい有機水銀の中毒による。有機水銀を体内に蓄積した魚介類を繰り返し食べることで体内に蓄積され症状が現れる。

イタイイタイ病（富山県神通川）・・・神通川上流にあった鉱山からカドミウムが流入し、川の流れにより下流まで広がった。また汚染された水で作られた作物を食べることで体の内部にカドミウムが蓄積された。

バングラデシュ

バングラデシュでの水問題

- ・洪水やサイクロン多数 川の氾濫（毎年の洪水では、国土の約 3 分の 1 が浸水し、ひどい場合にはその被害が国土の 3 分の 2 まで及ぶことがある）
- ・水質汚濁（製革工業による ファストファッション）
- ・飲み水にヒ素混入
- ・下水道の未整備

安全な水が飲みたい! HFW 活動国の水事情 毎日飲む水にヒ素が混入

ヒ素の毒性は昔から知られており、殺虫剤や除草剤、化学兵器などに用いられてきました。地下水や河川水に通常でも微量は含まれているのですが、濃度が濃くなり、また長年にわたって日常的に飲んでいると病気になります。日本でも、北海道、宮城、神奈川、長野、大分などで自然鉱脈から出る自然ヒ素による地下水汚染が問題となっています。WHO（世界保健機関）は飲料水中のヒ素濃度を 0.01ppm 以下にするよう勧告を出しています。

繰り返し摂取している場合には、皮膚では角化症、色素沈着などが起こり、顔面やまぶた、くるぶしなどに皮下浮腫が起こり、爪に白い線状ができたり、爪や頭髮が脱落することもあります。食欲不振、麻痺、運動失調など、末梢神経の異常もよく見られます。また、ひどい場合には、皮膚癌を起こし、肺癌の発生率も高くなります。

水源へのヒ素混入被害については 1950 年代頃から報告がありましたが、風土病として片付けられていました。しかし、1980 年代後半からインドの西ベンガル州、次いでバングラデシュでも報告がされたガンジスデルタのケースは、汚染分布と被害規模の大きさで例を見ないもので、注目されることになりました。これらの地域では現在、約 2000 万人の健康が脅かされており、さらに規模が拡大すると推定されています。

HFW バングラデシュでは、水源から遠い村に井戸を設置することに加え、水質調査を行いヒ素汚染対策にも取り組んでいます。フォリドプール県バンガ郡をはじめ、飲料水中のヒ素濃度が 50ppm 以上の 3 地域で、ヒ素除去、あるいは汚染されていない雨水などを飲むためのろ過装置の普及を進めています。

Bangladesh :革なめし工場が引き起こす 労働者の健康被害 周辺環境の汚染

(ヒューマン・ライツ・ウォッチより)

You Tube 「毒を垂れ流す Bangladesh の皮革産業」興味のある人は一度ご覧下さい。

革なめし工場が密集する Bangladesh の首都ダッカ近郊のハザーリバグ (Hazaribagh) で働く労働者たち (11 歳児も児童労働している) は、有害な化学物質へ暴露されて病気にかかり、労災事故でひどい怪我を負っている、とヒューマン・ライツ・ウォッチは本日公表した報告書で述べた。ダッカ近郊ハザーリバグの革なめし工場は、世界中に高級品用の皮革を数億ドル分輸出する一方、周辺地域に汚染物質を排出している。

101 ページの報告書『有毒な革なめし工場 : Bangladesh のハザーリバグ製の革による健康影響』は、製革用化学物質にさらされた革なめし労働者が男女を問わず、皮膚疾患、呼吸器系疾患、危険な製革用機械の事故で起きる四肢切断など、健康と安全の危機に直面している実態について調査して取りまとめている。ハザーリバグのスラム街の住民たちは、口々に、革なめし工場による大気・水・土壌の汚染によって引き起こされる、発熱・皮膚病・呼吸器系疾患・下痢などの症状を訴えている。Bangladesh 政府は、労働者の権利と健康への権利を保護することなく、ハザーリバグで労働法や環境法を執行し損ない続けてきた。更に、こうした革なめし工場を一掃せよ、という高等裁判所の命令も無視してきた。

ヒューマン・ライツ・ウォッチの保健と人権局上級調査員であるリチャード・ピアスハウスは「ハザーリバグの革なめし工場は、環境に有害な化学物質を溢れ出している」と述べる。「政府が事態を傍観している間に、地元住民は病に倒れ、労働者は、日々有害な製革用化学物質にさらされ苦しんでいる。」

Bangladesh にある革なめし工場のうち 90%が、ハザーリバグに密集しているとみられる。政府当局者は、ヒューマン・ライツ・ウォッチに対し、ハザーリバグの革なめし工場に対しては環境法や労働法を適用していないと述べた。ハザーリバグの革なめし工場働く労働者は、最大で 15,000 人とみられる。

Bangladesh 環境省の幹部職員によれば、「我々はハザーリバグに対しては何もしていない」という。政府は革なめし工場の移転計画を作った。しかし、環境省がハザーリバグでの環境法の不適用に事実上了解を与えているためにハザーリバグで環境法が適用されておらず、しかも、労働監督局に人員が不足している上に経営者側との良好な関係が優先されていることから、結局政府は不作為のままでいる。Bangladesh 政府には、全国の住民の健康に生きる権利を保障するため、妥当な措置を講じる国際法上の義務があ

る。

2002年以來10年間、バングラデシュの革製品の輸出額は、毎年平均で4,100万ドル成長している。2011年6月から2012年7月までの間に、バングラデシュは履物を含む革と革製品をおよそ6億6,300万ドル分輸出している。こうした革、革製品は世界約70ヶ国に輸出されており、なかでも、中国・大韓民国・日本・イタリア・ドイツ・スペイン・米国が主要取引相手である。

ジャハ（Jahaj 17歳）は12歳の時から、ある革なめし工場で働いており、喘息、発疹、かゆみ、そして酸による火傷に苦しんでいる。革を持ち、革をなめすために多くの希釈された化学物質が使われる穴での作業を、ジャハは特に嫌っている。

「その穴の水には酸が入ってて、皮膚に触れると火傷するんだ。」と彼はヒューマン・ライツ・ウォッチに話す。「腹が減ったら、酸なんて関係なく、食事しなければならないんだ。」

労働者たちはヒューマン・ライツ・ウォッチに、適切あるいは十分な保護装備や、有害化学物質を取り扱う訓練や、古い機械を使用して働く訓練は必要だが、実際にこれを行なっている革なめし工場はほとんどないと話す。バングラデシュの法律は傷病休暇や、健康を害した労働者や勤務中に怪我をした労働者への補償を定めているにもかかわらず、これに違反し認めない経営者もいる。

ヒューマン・ライツ・ウォッチは、革なめし工場で働く子どもたち（11歳くらいの子どもの児童労働をしている）からも聞き取り調査をした。子どもたちも、化学物質に革を浸す、カミソリの刃でなめした革を切る、危険な革なめし用機械を使う、などの危険な仕事に携わっていた。女性や少女は、男性より賃金が低く、自分たちの仕事に加えて、通常男性がする仕事もやらされている、と訴えた。

革なめし工場の床からハザーリバグの排水路を通り、最終的にダッカの大河に流れ込む廃水は、動物の肉、硫酸、クロム、鉛などが含まれている。政府はハザーリバグで、約21,000 m³の廃水が未処理で排出されていると見積もる。政府関係者と革なめし業界代表は、ヒューマン・ライツ・ウォッチに対し、ハザーリバグにある革なめし工場からの排水は、法律で定められた汚染物質濃度の数千倍になる可能性があるのに、しっかりした廃水処理施設を備えた工場はないと語る。

バングラデシュ最高裁判所の高等裁判部は、2001年、政府に対し、ハザーリバグの革なめし工場に、適切な廃棄物処理施設を設置させるよう判決を下した。しかし、政府は以来

その命令を無視している。2009年、高等裁判部は、ハザーリバーグの革なめし工場をダッカの外に移転するよう命令を出したが、政府はその執行期限の延長を度々求め、期限が切れると命令を無視した。革なめし工場を2005年までにダッカの外の指定地に移転させる計画は、多くの官僚的な遅れに直面している。一方、同国の2大革なめし業協会は、工場移転に関して当初政府と合意した額よりも多額の補償を求めている。

前出の保健と人権局のピアスハウスは「ハザーリバーグの革なめし工場は、無法地帯で生産を続けてきたようなものだ。そして、政府は問題解決の期限を次々と無視してきた。ハザーリバーグで製造された革製品を輸入している外国企業は、輸入元が健康と安全に関する法律に違反していないか、そして、環境を汚染していないか、しっかり調査をして法律遵守を確保すべきだ」と指摘する。

安全でない水・公衆衛生と衛生の世界地図

