

水と健康（上下水道）

- Frumkin H [Ed.] (2010) Environmental Health: From Global to Local, 2nd Ed. Chapter 15 "Water and Health" pp.487-555. (3rd Ed. では Chapter 16)
- 中西準子 (1994)「水の環境戦略」岩波新書
- 宇井純 (1996)「日本の水はよみがえるか」NHK ライブラリー
- 中西準子・小島貞男 (1988)「日本の水道はよくなりますか」亜紀書房
- 荒田洋治 (1998)「水の書」共立出版
- 要点
 - 地球上の全生命にとって水は必須
 - 人間活動は水の質と量に危機をもたらし, 人の健康や地球の健康にも危機をもたらす→水は blue gold
 - 人の健康を守るには水資源の保全や, 廃水を減らしリサイクルすることが必要 / 帯水層保全, ブナ林保全, 水質浄化技術
 - 米国や日本には公衆への安全な飲料水確保の法制がある
 - 水資源には将来的なリスクがあるので危機緩和方策が必要
(cf) 南アジア砒素汚染

web 上の参考情報

- UN-Water（国連運営調整委員会水資源小委員会の後継） <https://www.unwater.org/>
2003 年設立。飲料水と下水に関わる国連組織と国際組織を調整する役割。
- 世界水協議会 <http://www.worldwatercouncil.org>
- WHO(1) <http://www.who.int/topics/water/en/>
- WHO(2) http://www.who.int/water_sanitation_health/en/
- WorldWeWant2015/Water <https://www.worldwewant2015.org/water/>
- 厚労省水道法関連法規
<http://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/topics/bukyoku/kenkou/suido/hourei/suidouhou/>
- 民営化法案 <http://www.mhlw.go.jp/topics/bukyoku/soumu/houritu/dl/193-26.pdf>
- その問題点 <http://kokocara.pal-system.co.jp/2018/03/26/water-privatization/>
- フランスとイギリスの水道事業形態
http://www8.cao.go.jp/pfi/pfi_jouhou/seminar/pdf/281006_suidousympo_3.pdf
- 水道法 http://elaws.e-gov.go.jp/search/elawsSearch/elaws_search/lsg0500/detail?lawId=332AC0000000177
- 水質基準 http://elaws.e-gov.go.jp/search/elawsSearch/elaws_search/lsg0500/detail?lawId=415M60000100101
- 下水道法 https://elaws.e-gov.go.jp/search/elawsSearch/elaws_search/lsg0500/detail?lawId=333AC0000000079
- 下水水質の検定方法等に関する省令 <http://www.mlit.go.jp/common/001264483.pdf>（建設省→国交省）
- 環境省ケミココ下水道関連情報 http://www.chemicoco.go.jp/law_link.html?lw=14
- 国土交通省下水道部 <http://www.mlit.go.jp/mizukokudo/sewerage/>
- 環境省湖沼等水質浄化技術 <https://www.env.go.jp/policy/etv/field/f04/index.html>
- パナソニック光触媒による水質浄化 <http://news.panasonic.com/jp/topics/2014/38815.html>
- 日本ポリグル資料
https://www.bop.go.jp/wp-content/uploads/2012/12/121210_seminar12_POLY-GLU.pdf
 - TV 東京カンブリア宮殿
<http://www.tv-tokyo.co.jp/cambria/backnumber/20150319.html>

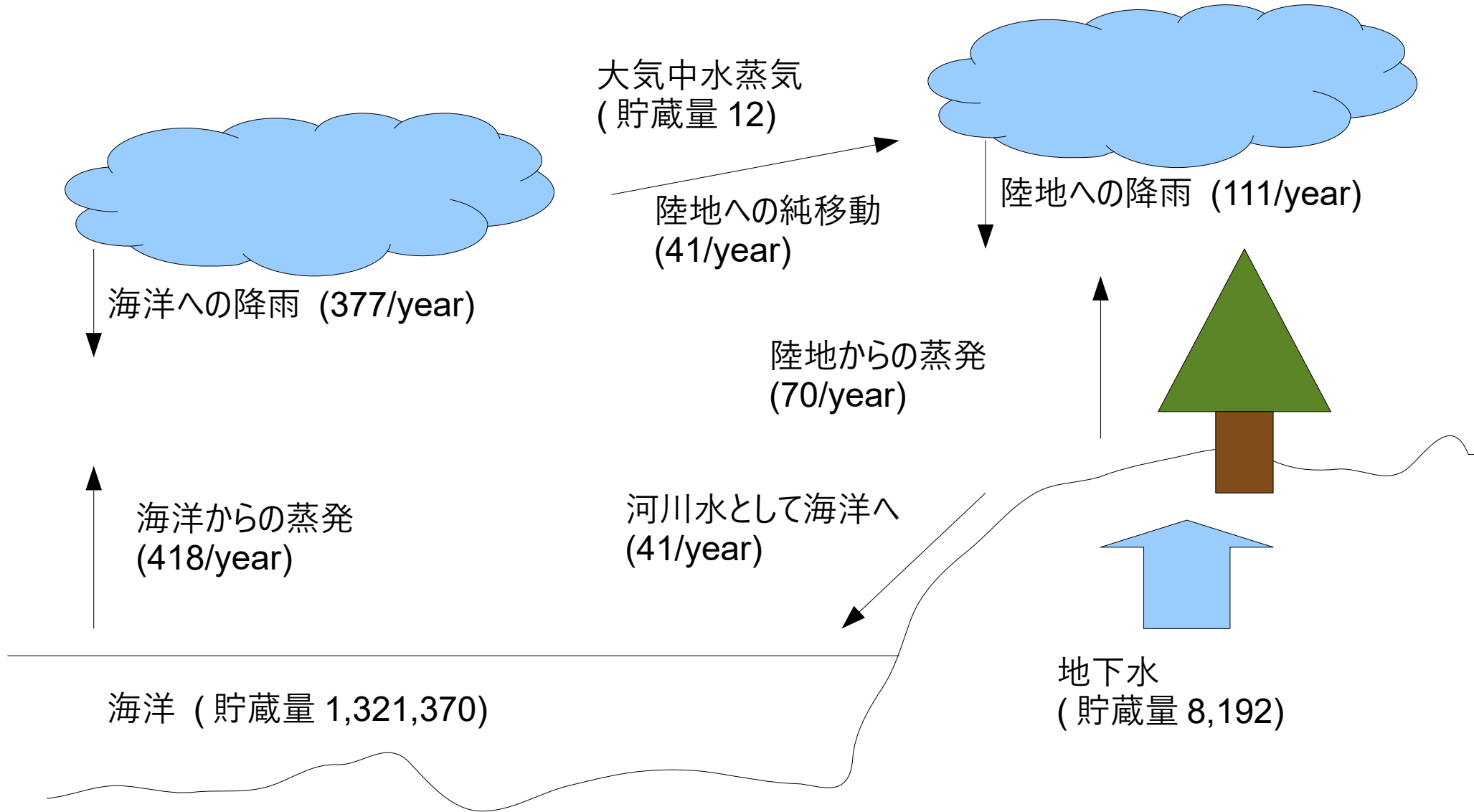
生命における水の役割

- 水なくして生命なし
 - ヒト, 他の哺乳類, 鳥類, 爬虫類, 両生類, 節足動物, 植物, 微生物等々, ほぼすべて水がないと生存できない
 - ただし砂漠に住むネムリユスリカは水なしでも数ヶ月生存可能(ボウフラの時点で体内の水分の97%をゆっくり失うとクリプトビオシスという状態になり死なない)
 - クマムシも同様に乾眠中は何ヶ月も水なしで生存可能
 - 他の惑星で生命を探索するときは, まず水を探す
 - 生命は化学反応の連続なので, 反応の場(溶媒)としての水が必須
 - 人体の60%は水でできている
 - 絶食は1週間でも可能だが, 水なしでは2日も保たない
- 古代文明は大河により豊かな水の供給があったところで大規模な農耕が始まることで栄えた: ナイル川, インダス川, チグリス/ユーフラテス川, 黄河
- 産業革命にも水は必須だった
- 国連持続可能な開発目標(2015)のGoal 6「すべての人に飲み水と下水道へのアクセスを確保する」

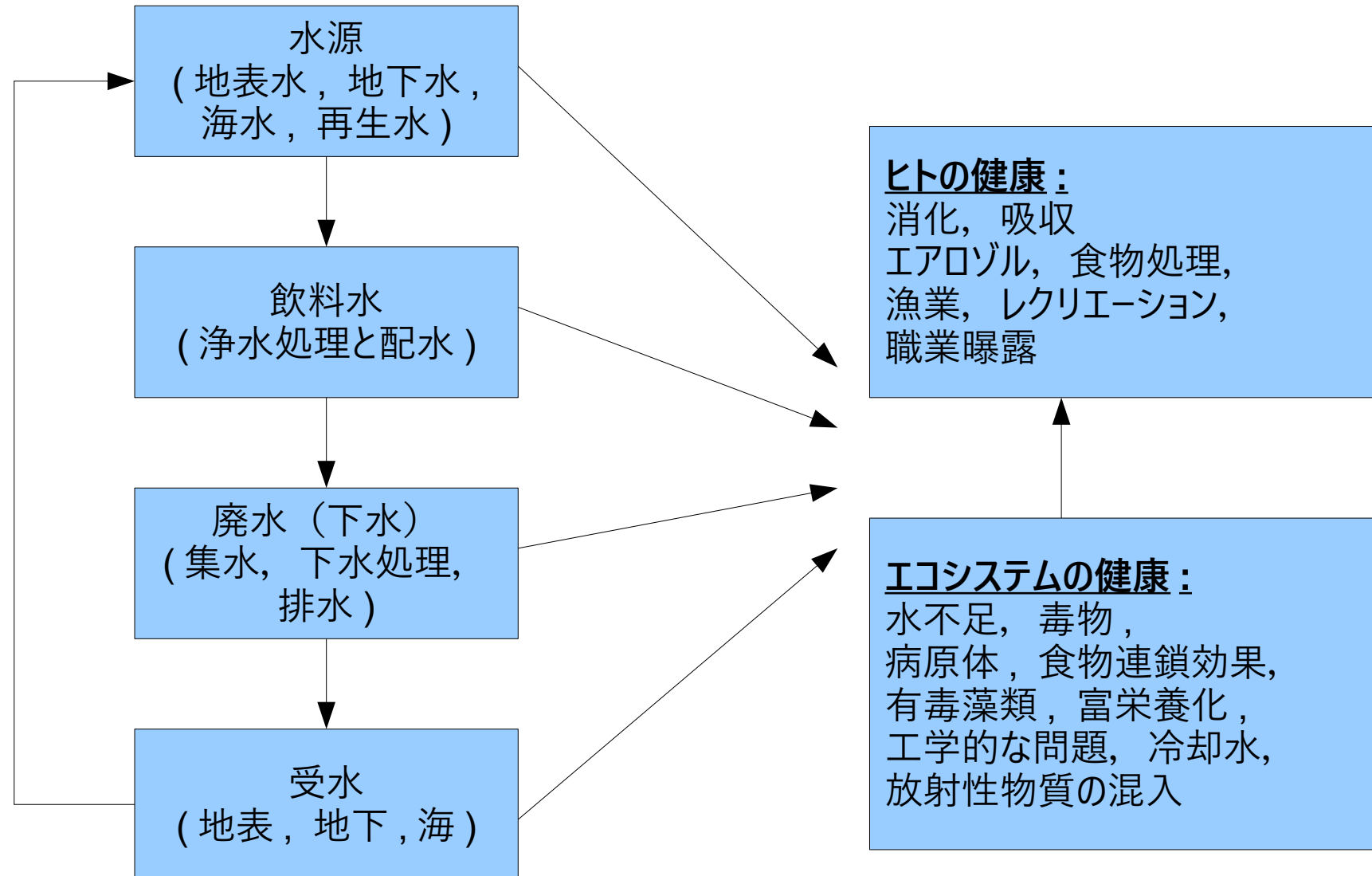


<https://www.unwater.org/publications/sdg-6-infographics/>

水循環 (単位: Tt)



水と健康のつながり



定義

- 淡水の供給源 (**EPA, 2007**)
 - 地表水：大気に接しているすべての水（川，湖，ため池，池，小川，海，干潟，等）
 - 地下水：地球の表面より下で見つかる淡水の供給源（通常は，井戸や泉を供給する帯水層）
 - 地下水は地表水の影響を直接受ける（昆虫や微生物等が大量発生すると水質が急速に変化）
- 人類は水源を管理できる
 - 水源：処理コストを下げ，汚染を避けるためには，飲料水の水源地の質が高いことが重要
 - ゴルフ場に散布された除草剤や殺虫剤が流れ込むことによる地表の水源地の汚染
 - 地下水：土壌を浸透する間に水質が良くなると考えられてきたが，ヒトの活動のせいで必ずしも汚染フリーではない
 - 茨城県神栖町の井戸水砒素汚染問題（**2005**年）：不法投棄されたコンクリート塊からのジフェニルアルシン酸（ヒ素化合物）

水と健康に関わる主なトピック

- 有害化学物質による汚染(鉍毒, 神栖の砒素, 伊藤ハム東京工場周辺シアン化合物)
- 微生物と水→下水道整備により対処(ただし, 海水が貧栄養化し漁業に被害が出る場合も)
 - 下痢を起こす細菌(コレラ等)や原生動物(アメーバ等)
 - 住血吸虫等: 漁師や子供が水ベリでセルカリアに曝露, 水路のコンクリ張りなどで貝を減らす対策は著効があるが環境保全にはマイナス
 - クリプトスポリジウム: 飲料水から(耐塩素性がある)
 - <http://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/topics/bukyoku/kenkou/suido/kikikanri/01a.html>
- レジオネラ: 温泉や空調, 散水, プール等から
 - <http://www.mhlw.go.jp/topics/bukyoku/kenkou/legionella/about.html>
 - <http://www.jsrae.or.jp/annai/yougo/147.html>

対策

- 飲み水のハロゲンによる殺菌
 - 塩素処理→有効かつ安価な殺菌, 但しトリハロメタン問題
 - フッ素処理→う歯減少効果, 但しフッ素添加練り歯磨きとの併用による斑状歯問題
- 飲み水のオゾンによる殺菌, 消臭(高度処理)
- その他の浄水技術: 日本ポリグルの浄化剤, パナソニックの光触媒など(下水処理によって富栄養化を防ぐよりも高度な処理が必要)
- 表層水の使用を止めて井戸(とくに深井戸)を掘り, ポンプで汲み上げて利用→南アジアで広く行われたが, 地下水脈の変化などにより砒素中毒多発
 - アジア砒素ネットワーク
http://www.asia-arsenic.jp/top/?page_id=304

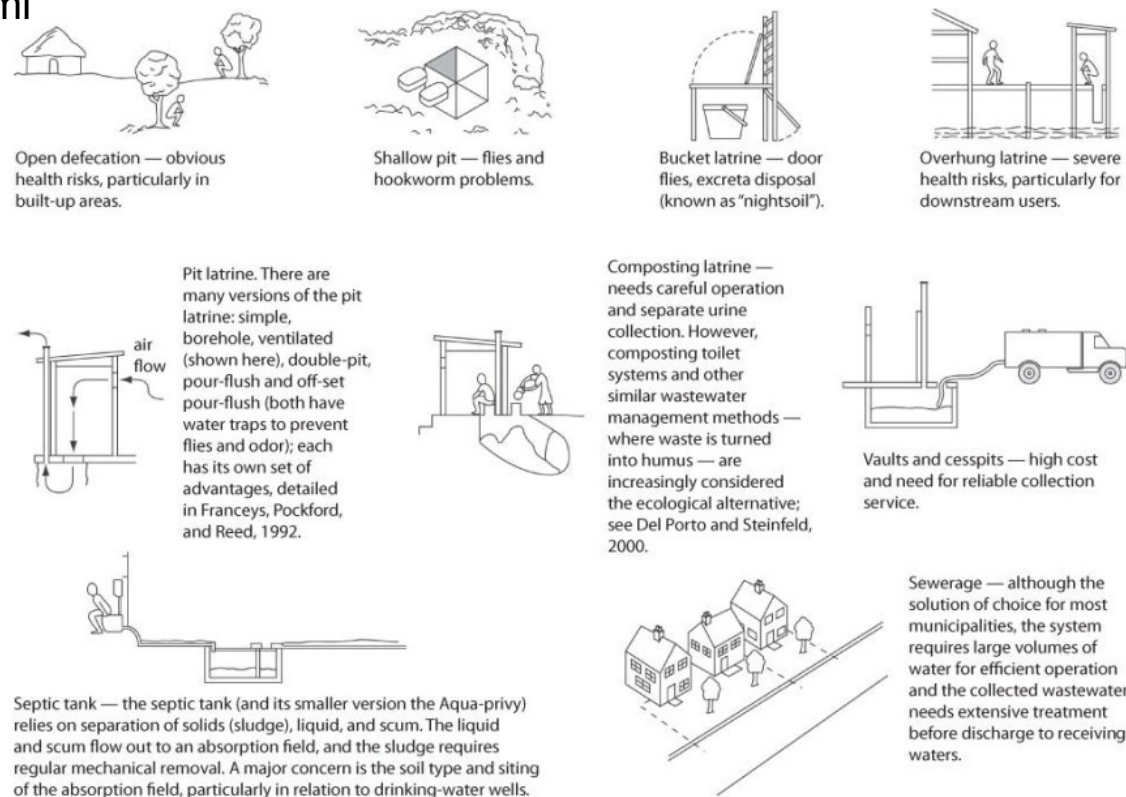


Figure 16.4 Sanitation Options

Source: Diagrams reproduced from Franceys, Pickford, & Reed, 1992. © World Health Organization.

水の枯渇: 最大級の健康危機の1つ

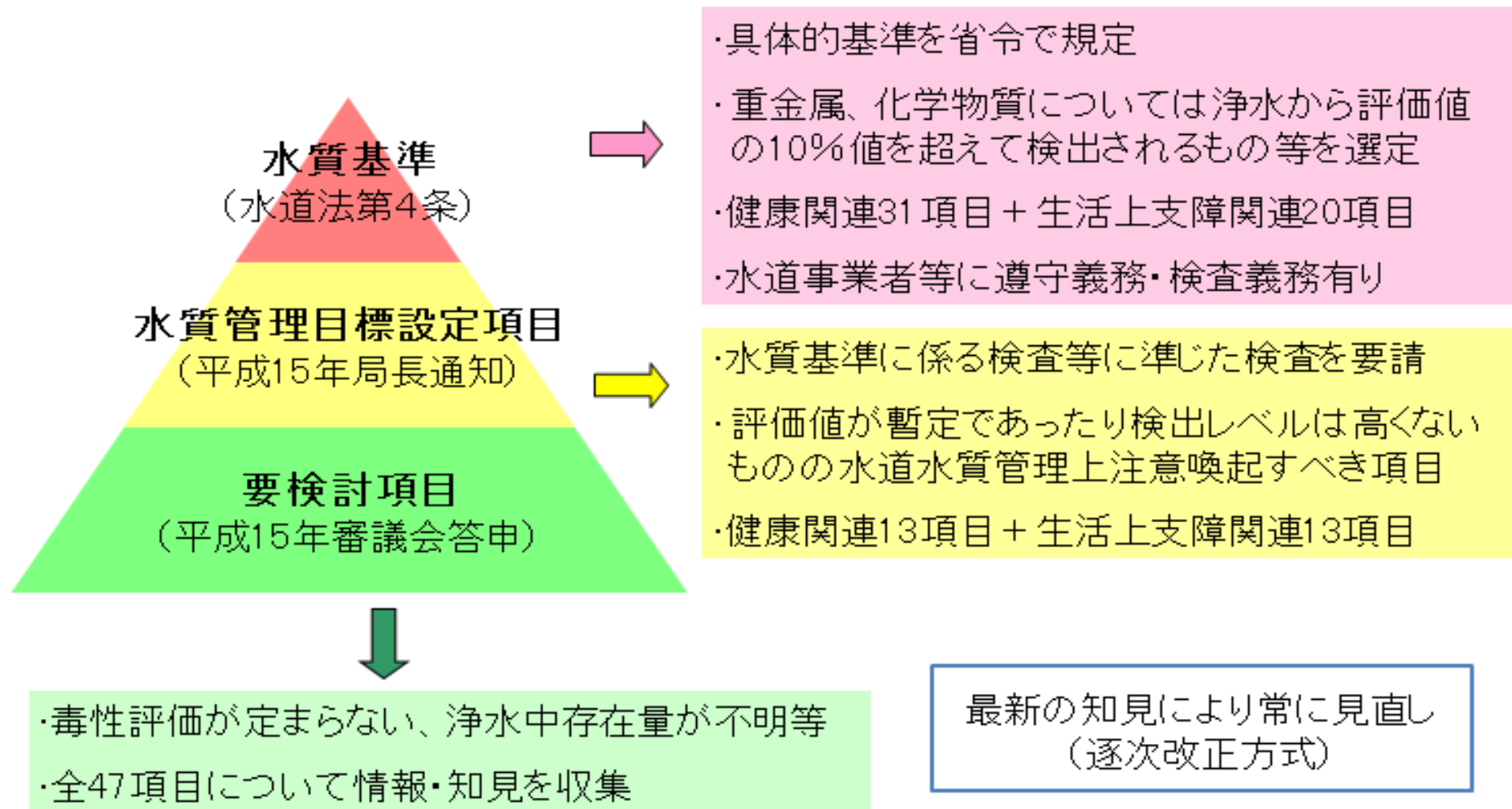
- 水は使えば枯渇する
 - 長期的視点：再生不可能資源の利用は有限。もし資源利用が再生より速ければ、どんな資源でもいつかは需要が供給を上回る。→どちらも持続不能（化石燃料同様）
 - 水の利用が再生より速く増加すると、いつかは枯渇する
 - 乾燥地帯では帯水層への水の再充填が遅い。米国のサウスダコタ州からテキサス州に渡る広大なオガララ帯水層は **448,000 km²** あり、米国で灌漑に利用されるすべての地下水の **30%** を供給し、北米の穀倉地帯を作ったが、遠い過去に蓄積された水なので、あと **20 ~ 30** 年で枯渇する見込み
- 人口増加も水の枯渇の原因となる
 - 水の利用可能性, 人口, 水の利用法のバランス
 - 世界の国の **27%** は **2025** 年までに水ストレス状態（1人当たり使える水が **1,700 t/年** 未満）, **11%** は水枯渇（1人当たり使える水が **1,000 t/年** 未満）
 - ヨルダン川西岸やセイシェルでは使える水がないので輸入
 - 場所によって一人当たりの再生可能な淡水供給量は異なる：米国は **10,527 t/年**, ソマリアでは **1,787 t/年**
 - 米国での消費量は **1,654 t/年** (**46%** は産業用, **41%** は農業用, **13%** は家庭消費); 家庭消費（一人一日当たり **0.59 t**）のうち飲み水は **0.2%** のみ
- 農業用水の使用が水枯渇の最大原因

行政はどうすべきか

- 食物生産が灌漑に依存（とくに米国では）
 - 淡水利用は食糧確保，栄養，福利とリンク
 - 水枯渇については多くの行政への示唆がある
 - 大河／国境や州境を越えた帯水層
 - ある国や州での利用は下流の国や州に影響
 - ダムを造ると下流で水を（農業等に）利用していた人に悪影響
 - 政治的な「水のホットスポット」：ナイル，チグリス・ユーフラテス，インダス，ガンジス，ヨルダン，パラナ（パラグアイ），リオグランデ，コロラド
 - 「水資源戦争」が起こっている
- 水を介して広まる疾病の負荷
- 安全な飲み水の需要
 - 処理技術（塩素処理を含む。副産物としてのトリハロメタンにも留意）・水源管理ニーズ（**cf.** ソロモン諸島の例）
- 水道管の劣化と人口減少への対処という主旨で，水道法が改正され，民間企業参入が可能に（地方自治体の判断）。安全性の確保が重要。しかし利潤を上げることが目的とする民間企業によって，公営より安く水道管置き換えができるわけではない。

水質基準

- 水道水の水質基準（厚労省，下図参照）：厳しい
- 水質汚濁に係る環境基準（環境省）：公共用水域の水質汚濁に係る環境基準→人の健康の保護および生活環境の保全が目的。測定方法や達成期間，見直しも規定。生活環境は河川 / 湖沼 / 海が別の表
- 一律排水基準（環境省令，水質汚濁防止法，有害物質＋その他）



水質基準項目と基準値(51項目)

<http://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/topics/bukyoku/kenkou/suido/kijun/kijunchi.html>

- 水道水は、水道法第4条の規定に基づき、「水質基準に関する省令」で厚生労働省が規定する水質基準に適合する必要あり(↓2015.4.1.施行)

項目	基準	項目	基準
一般細菌	1mlの検水で形成される集落数が100以下	総トリハロメタン	0.1mg/L以下
大腸菌	検出されないこと	トリクロロ酢酸	0.03mg/L以下
カドミウム及びその化合物	カドミウムの量に関して、0.003mg/L以下	ブロモジクロロメタン	0.03mg/L以下
水銀及びその化合物	水銀の量に関して、0.0005mg/L以下	ブロモホルム	0.09mg/L以下
セレン及びその化合物	セレンの量に関して、0.01mg/L以下	ホルムアルデヒド	0.08mg/L以下
鉛及びその化合物	鉛の量に関して、0.01mg/L以下	亜鉛及びその化合物	亜鉛の量に関して、1.0mg/L以下
ヒ素及びその化合物	ヒ素の量に関して、0.01mg/L以下	アルミニウム及びその化合物	アルミニウムの量に関して、0.2mg/L以下
六価クロム化合物	六価クロムの量に関して、0.05mg/L以下	鉄及びその化合物	鉄の量に関して、0.3mg/L以下
亜硝酸態窒素	0.04mg/L以下	銅及びその化合物	銅の量に関して、1.0mg/L以下
シアン化物イオン及び塩化シアン	シアンの量に関して、0.01mg/L以下	ナトリウム及びその化合物	ナトリウムの量に関して、200mg/L以下
硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素	10mg/L以下	マンガン及びその化合物	マンガンの量に関して、0.05mg/L以下
フッ素及びその化合物	フッ素の量に関して、0.8mg/L以下	塩化物イオン	200mg/L以下
ホウ素及びその化合物	ホウ素の量に関して、1.0mg/L以下	カルシウム、マグネシウム等(硬度)	300mg/L以下
四塩化炭素	0.002mg/L以下	蒸発残留物	500mg/L以下
1,4-ジオキサン	0.05mg/L以下	陰イオン界面活性剤	0.2mg/L以下
シス-1,2-ジクロロエチレン及び トランス-1,2-ジクロロエチレン	0.04mg/L以下	ジオスミン	0.00001mg/L以下
ジクロロメタン	0.02mg/L以下	2-メチルイソボルネオール	0.00001mg/L以下
テトラクロロエチレン	0.01mg/L以下	非イオン界面活性剤	0.02mg/L以下
トリクロロエチレン	0.01mg/L以下	フェノール類	フェノールの量に換算して、0.005mg/L以下
ベンゼン	0.01mg/L以下	有機物(全有機炭素(TOC)の量)	3mg/L以下
塩素酸	0.6mg/L以下	pH値	5.8以上8.6以下
クロロ酢酸	0.02mg/L以下	味	異常でないこと
クロロホルム	0.06mg/L以下	臭気	異常でないこと
ジクロロ酢酸	0.03mg/L以下	色度	5度以下
ジブロモクロロメタン	0.1mg/L以下	濁度	2度以下
臭素酸	0.01mg/L以下	(空白)	(空白)

管理目標設定項目，要検討項目

(前掲厚生労働省 web ページ，農薬類別表も)

- 管理目標設定項目：水道水中での検出の可能性があるなど、水質管理上留意すべき項目（↓ **2015.4.1** 施行）農薬類別表は **2016.4.1** ～
- 要検討項目：毒性評価が定まらないことや、浄水中の存在量が不明等の理由から水質基準項目、水質管理目標設定項目に分類できない項目（↓ **2016.4.1** 施行）

管理目標設定項目と目標値（26項目）

項目	目標値	項目	目標値
アンチモン及びその化合物	アンチモンの量に関して、0.02mg/L以下	マンガン及びその化合物	マンガンの量に関して、0.01mg/L以下
ウラン及びその化合物	ウランの量に関して0.002mg/L以下(暫定)	遊離炭酸	20mg/L以下
ニッケル及びその化合物	ニッケルの量に関して、0.02mg/L以下	1,1,1-トリクロロエタン	0.3mg/L以下
1,2-ジクロロエタン	0.004mg/L以下	メチル-t-ブチルエーテル	0.02mg/L以下
トルエン	0.4mg/L以下	有機物等(過マンガン酸カリウム消費量)	3mg/L以下
フタル酸ジ(2-エチルヘキシル)	0.08mg/L以下	臭気強度(TON)	3以下
亜塩素酸	0.6mg/L以下	蒸発残留物	30mg/L以上200mg/L以下
二酸化塩素	0.6mg/L以下	濁度	1度以下
ジクロロアセトニトリル	0.01mg/L以下(暫定)	pH値	7.5程度
抱水クロラール	0.02mg/L以下(暫定)	腐食性(ランゲリア指数)	-1程度以上とし、極力0に近つける
農薬類(別表参照)	検出値と目標値の比の和として、1以下	従属栄養細菌	1mlの検水で形成される集落数が2,000以下(暫定)
残留塩素	1mg/L以下	1,1-ジクロロエチレン	0.1mg/L以下
カルシウム、マグネシウム等(硬度)	10mg/L以上100mg/L以下	アルミニウム及びその化合物	アルミニウムの量に関して、0.1mg/L以下

要検討項目と目標値（47項目）

項目	目標値(mg/l)	項目	目標値(mg/l)
銀及びその化合物	-	フタル酸ブチルベンジル	0.5
バリウム及びその化合物	0.7	ミクロキスチン-LR	0.0008(暫定)
ビスマス及びその化合物	-	有機すず化合物	0.0006(暫定)(TBTO)
モリブデン及びその化合物	0.07	ブロモクロロ酢酸	-
アクリルアミド	0.0005	ブロモジクロロ酢酸	-
アクリル酸	-	ジブロモクロロ酢酸	-
17-β-エストラジオール	0.00008(暫定)	ブロモ酢酸	-
エチニル-エストラジオール	0.00002(暫定)	ジブロモ酢酸	-
エチレンジアミン四酢酸(EDTA)	0.5	トリブロモ酢酸	-
エピクロロヒドリン	0.0004(暫定)	トリクロロアセトニトリル	-
塩化ビニル	0.002	ブロモクロロアセトニトリル	-
酢酸ビニル	-	ジブロモアセトニトリル	0.06
2, 4-ジアミノトルエン	-	アセトアルデヒド	-
2, 6-ジアミノトルエン	-	MX	0.001
N, N-ジメチルアニリン	-	キシレン	0.4
スチレン	0.02	過塩素酸	0.025
ダイオキシン類	1pgTEQ/L(暫定)	パーフルオロオクタンスルホン酸(PFOS)	-
トリエチレンテトラミン	-	パーフルオロオクタン酸(PFOA)	-
ノニルフェノール	0.3(暫定)	N-ニトロソジメチルアミン(NDMA)	0.0001
ビスフェノールA	0.1(暫定)	アニリン	0.02
ヒドラジン	-	キノリン	0.0001
1, 2-ブタジエン	-	1, 2, 3-トリクロロベンゼン	0.02
1, 3-ブタジエン	-	ニトリロ三酢酸(NTA)	0.2
フタル酸ジ(n-ブチル)	0.01	(空白)	(空白)

環境省・水質汚濁に関する環境基準

<http://www.env.go.jp/kijun/mizu.html>

項目	基準値	測定方法
カドミウム	0.003mg/L以下	日本工業規格K0102(以下「規格」という。)55.2、55.3又は55.4に定める方法
全シアン	検出されないこと。	規格38.1.2及び38.2に定める方法、規格38.1.2及び38.3に定める方法又は規格38.1.2及び38.5に定める方法
鉛	0.01mg/L以下	規格54に定める方法
六価クロム	0.05mg/L以下	規格65.2に定める方法(ただし、規格65.2.6に定める方法により汽水又は海水を測定する場合にあつては、日本工業規格K0170-7の7a)又は7b)に定める操作を行うものとする。)
砒素	0.01mg/L以下	規格61.2、61.3又は61.4に定める方法
総水銀	0.0005mg/L以下	付表1に掲げる方法
アルキル水銀	検出されないこと。	付表2に掲げる方法
PCB	検出されないこと。	付表3に掲げる方法
ジクロロメタン	0.02mg/L以下	日本工業規格K0125の5.1、5.2又は5.3.2に定める方法
四塩化炭素	0.002mg/L以下	日本工業規格K0125の5.1、5.2、5.3.1、5.4.1又は5.5に定める方法
1,2-ジクロロエタン	0.004mg/L以下	日本工業規格K0125の5.1、5.2、5.3.1又は5.3.2に定める方法
1,1-ジクロロエチレン	0.1mg/L以下	日本工業規格K0125の5.1、5.2又は5.3.2に定める方法
シス-1,2-ジクロロエチレン	0.04mg/L以下	日本工業規格K0125の5.1、5.2又は5.3.2に定める方法
1,1,1-トリクロロエタン	1mg/L以下	日本工業規格K0125の5.1、5.2、5.3.1、5.4.1又は5.5に定める方法
1,1,2-トリクロロエタン	0.006mg/L以下	日本工業規格K0125の5.1、5.2、5.3.1、5.4.1又は5.5に定める方法
トリクロロエチレン	0.01mg/L以下	日本工業規格K0125の5.1、5.2、5.3.1、5.4.1又は5.5に定める方法
テトラクロロエチレン	0.01mg/L以下	日本工業規格K0125の5.1、5.2、5.3.1、5.4.1又は5.5に定める方法
1,3-ジクロロプロペン	0.002mg/L以下	日本工業規格K0125の5.1、5.2又は5.3.1に定める方法
チウラム	0.006mg/L以下	付表4に掲げる方法
シマジン	0.003mg/L以下	付表5の第1又は第2に掲げる方法
チオベンカルブ	0.02mg/L以下	付表5の第1又は第2に掲げる方法
ベンゼン	0.01mg/L以下	日本工業規格K0125の5.1、5.2又は5.3.2に定める方法
セレン	0.01mg/L以下	規格67.2、67.3又は67.4に定める方法
硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素	10mg/L以下	硝酸性窒素にあつては規格43.2.1、43.2.3、43.2.5又は43.2.6に定める方法、亜硝酸性窒素にあつては規格43.1に定める方法
ふっ素	0.8mg/L以下	規格34.1若しくは34.4に定める方法又は規格34.1c(注(6)第三文を除く。)に定める方法(懸濁物質及びイオンクロマトグラフ法で妨害となる物質が共存しない場合にあつては、これを省略することができる。)
ほう素	1mg/L以下	及び付表6に掲げる方法
1,4-ジオキサン	0.05mg/L以下	規格47.1、47.3又は47.4に定める方法
		付表7に掲げる方法

生活環境の保全にかかわる環境基準(河川)表7, 日間平均による						
項目類型	利用目的の適応性	水素イオン濃度(pH)	生物化学的酸素要求量(BOD)	浮遊物質量(SS)	溶存酸素量(DO)	大腸菌群数
AA	水道1級 自然環境保全及びA以下の欄に掲げるもの	6.5以上 8.5以下	1mg/L以下	25mg/L以下	7.5mg/L以上	50MPN/100mL以下
A	水道2級 水産1級 水浴及びB以下の欄に掲げるもの	6.5以上 8.5以下	2mg/L以下	25mg/L以下	7.5mg/L以上	1,000MPN/100mL以下
B	水道3級 水産2級 及びC以下の欄に掲げるもの	6.5以上 8.5以下	3mg/L以下	25mg/L以下	5mg/L以上	5,000MPN/100mL以下
C	水産3級 工業用水1級 及びD以下の欄に掲げるもの	6.5以上 8.5以下	5mg/L以下	50mg/L以下	5mg/L以上	—
D	工業用水2級 農業用水及びEの欄に掲げるもの	6.0以上 8.5以下	8mg/L以下	100mg/L以下	2mg/L以上	—
E	工業用水3級 環境保全	6.0以上 8.5以下	10mg/L以下	ごみ等の浮遊が認められないこと。	2mg/L以上	—
測定方法		規格12.1に定める方法又はガラス電極を用いる水質自動監視測定装置によりこれと同程度の計測結果の得られる方法	規格21に定める方法	付表9に掲げる方法	規格32に定める方法又は隔膜電極若しくは光学式センサを用いる水質自動監視測定装置によりこれと同程度の計測結果の得られる方法	最確数による定量法

表イ, 年間平均による					
項目類型	水生生物の生息状況の適応性	全亜鉛	ノニルフェノール	直鎖アルキルベンゼンスルホン酸及びその塩	該当水域
生物A	イワナ、サケマス等比較的低温域を好む水生生物及びこれらの餌生物が生息する水域	0.03mg/L以下	0.001mg/L以下	0.03mg/L以下	
生物特A	生物Aの水域のうち、生物Aの欄に掲げる水生生物の産卵場(繁殖場)又は幼稚仔の生育場として特に保全が必要な水域	0.03mg/L以下	0.0006mg/L以下	0.02mg/L以下	第1の2の(2)により水域類型ごとに指定する水域
生物B	コイ、フナ等比較的高温域を好む水生生物及びこれらの餌生物が生息する水域	0.03mg/L以下	0.002mg/L以下	0.05mg/L以下	
生物特B	生物A又は生物Bの水域のうち、生物Bの欄に掲げる水生生物の産卵場(繁殖場)又は幼稚仔の生育場として特に保全が必要な水域	0.03mg/L以下	0.002mg/L以下	0.04mg/L以下	
測定方法		規格53に定める方法	付表11に掲げる方法	付表12に掲げる方法	

↑ 生活環境の保全, 河川
← 人の健康

一律排水基準

<http://www.env.go.jp/water/impure/haisui.html>

• 有害物質 (↓)

その他の物質 (↓)

有害物質の種類	許容限度
カドミウム及びその化合物	0.03mg Cd/L
シアン化合物	1 mg CN/L
有機燐化合物(パラチオン、メチルパラチオン、メチルジメトン及び EPNに限る。)	1mg/L
鉛及びその化合物	0.1 mg Pb/L
六価クロム化合物	0.5 mg Cr(VI)/L
砒素及びその化合物	0.1 mg As/L
水銀及びアルキル水銀その他の水銀化合物	0.005 mg Hg/L
アルキル水銀化合物	検出されないこと
ポリ塩化ビフェニル	0.003mg/L
トリクロロエチレン	0.1mg/L
テトラクロロエチレン	0.1mg/L
ジクロロメタン	0.2mg/L
四塩化炭素	0.02mg/L
1,2-ジクロロエタン	0.04mg/L
1,1-ジクロロエチレン	1mg/L
シス-1,2-ジクロロエチレン	0.4mg/L
1,1,1-トリクロロエタン	3mg/L
1,1,2-トリクロロエタン	0.06mg/L
1,3-ジクロロプロペン	0.02mg/L
チウラム	0.06mg/L
シマジン	0.03mg/L
チオベンカルブ	0.2mg/L
ベンゼン	0.1mg/L
セレン及びその化合物	0.1 mg Se/L
ほう素及びその化合物	海域以外の公共用水域に排出されるもの： 10 mg B/L 海域に排出されるもの： 230 mg B/L
ふっ素及びその化合物	海域以外の公共用水域に排出されるもの： 8 mg F/L 海域に排出されるもの： 15 mg F/L
アンモニア、アンモニウム化合物、亜硝酸化合物及び硝酸化合物	アンモニア性窒素に0.4を乗じたもの、亜硝酸性窒素及び硝酸性窒素の合計量： 100mg/L
1,4-ジオキサン	0.5mg/L

その他物質	許容限度
pH(海域以外)	5.8以上8.6以下
pH(海域)	5.0以上9.0以下
生物化学的酸素要求量(BOD)	160mg/L (日間平均 120mg/L)
化学的酸素要求量(COD)	160mg/L (日間平均 120mg/L)
浮遊物質(SS)	200mg/L (日間平均 150mg/L)
ノルマルヘキサン抽出物質含有量(鉱油類含有量)	5mg/L
ノルマルヘキサン抽出物質含有量(動植物油類含有量)	30mg/L
フェノール類含有量	5mg/L
銅含有量	3mg/L
亜鉛含有量	2mg/L
溶解性鉄含有量	10mg/L
溶解性マンガン含有量	10mg/L
クロム含有量	2mg/L
大腸菌群数	日間平均 3000個/cm ³
窒素含有量	120mg/L (日間平均 60mg/L)
燐含有量	16mg/L (日間平均 8mg/L)

地球規模の気候変動と水

- 地球規模の気候変動は水に影響
- 地球温暖化→海洋からの蒸発増加→大気中水蒸気増加→降雨増加→台風や洪水など気象による自然災害の増加
- 正のフィードバックループがある（水循環）
- 水枯渇の負荷がかかる地域が移動する
 - 乾燥地帯は利益あり
 - 山頂の万年雪に水資源を依存している山岳地帯では水枯渇

ヒトへの影響

- 水循環動態はヒトの活動により大きく変わる（ダム建設，運河建設等）
 - 生態系の生物的・化学的構成要素を完全に変わってしまうこともある
 - 富栄養化，酸素枯渇（青潮等），魚の大量死
- 工学的水利用も大きな健康影響が出ることがある
 - ダムと灌漑→貝の増加→住血吸虫流行
 - 運河建設→極端な洪水のリスク→経済損失
 - 排水管設置（下水道の暗渠化）→野生の水鳥や魚の生息場所減少→経済損失，長期的にはヒトへの悪影響も？
- 水の汚染物質
 - 化学物質（例：砒素，水銀，**PCB**，油類，クロロフォルム，塩分）
 - 自然起源（窒素，フッ素，砒素等）と人為的起源（とくに**POPs**）がある
 - マイクロプラスチック汚染（河川水由来の水道水，ペットボトルの水など。<https://toyokeizai.net/articles/-/236346>）
 - 生物学的汚染（例，細菌，ウイルス，原虫）：ヒトや動物の尿尿を含む多様なソースから→水が原因の病気のアウトブレイクが起こることも（クリプトスポリジウム症，病原性大腸菌 **O157**，古典的にはコレラなども）
 - 化学物質についても生物学的汚染についても，毎年の蓄積量，既に環境中に溜まっている量，生物濃縮に注意