

# 健全な河川水環境のあり方 に関する懇談会

平成19年11月14日

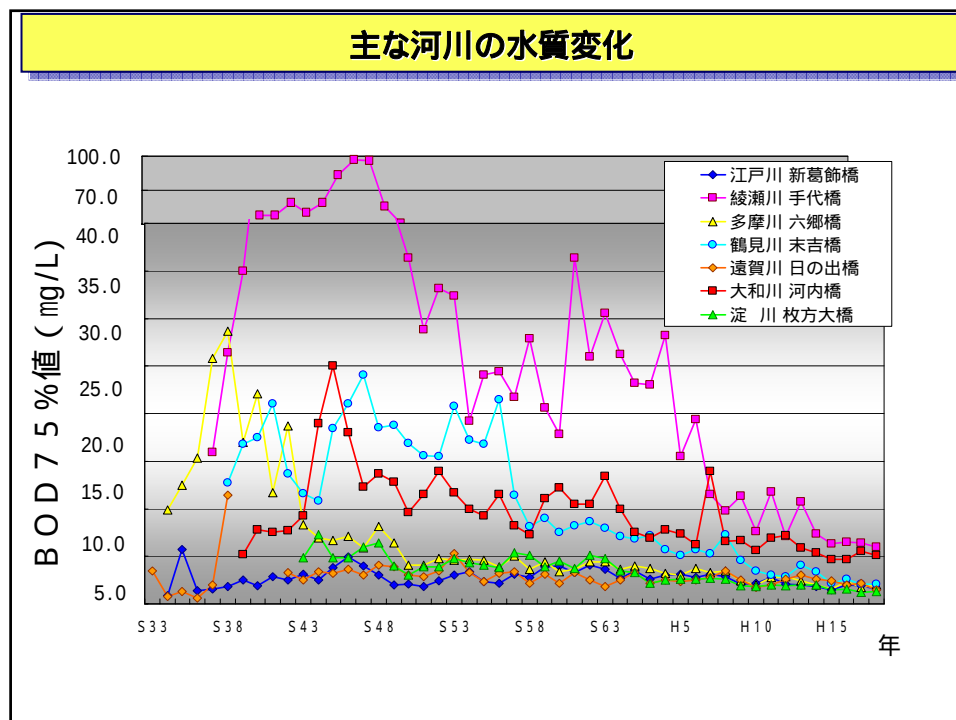
1. 河川行政の変遷と現状
2. 河川環境、河川水質への取り組み
3. 国民の健康に関する意識の高まりと水道水の安全性

国土交通省  
河川局河川環境課

## 1. 河川行政の変遷と現状

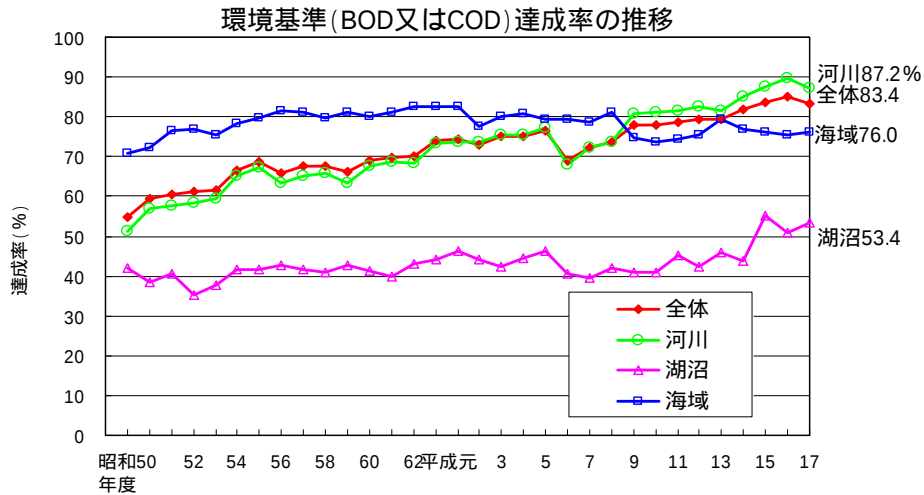


## 2. 河川環境、河川水質への取り組み



## 公共用水域の水質状況

公共用水域の環境基準達成率は、河川においては、87.2%と総体的には改善がみられるものの、海域では約76.0%、湖沼では約53.4%に止まっており、改善が進んでいない状況。



## 清流ルネッサンス (第二期水環境改善緊急行動計画)

水環境の悪化が著しい河川、都市下水路、湖沼、ダム貯水池等において、水環境改善に積極的に取り組んでいる地元市町村等と河川管理者、下水道管理者及び関係者が一体となって水環境改善施策を総合的かつ重点的に実施し、水質の改善、水量の確保を図る。(H13年度創設)

### 【清流ルネッサンス の取り組み】



## 水郷松江のシンボル「松江堀川」の復活



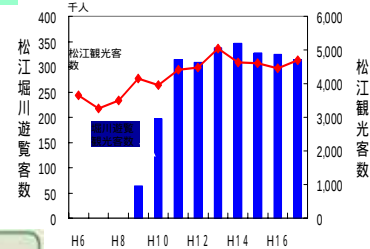
昭和50年頃の水質汚濁が深刻な松江堀川

平成8年に導水を開始した後の松江堀川



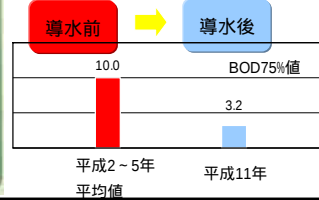
### 松江堀川浄化事業の概要

下水道整備 約70億円(建設省)  
 .....下水道普及率71%(H6)→90%(H12)  
 導水事業等 約12億円(建設省)  
 浚渫等 約7億円(鳥根県、松江市)



浄化後の遊覧船就航後30万人の観光入込み客数増

### 導水前後の水質(BOD)



## 綾瀬川清流ルネッサンス

～人が近づけない川から、魚がすめる川へ～

ゴミやスカム(浮きかす)が浮いていた昭和50年頃の綾瀬川の様相



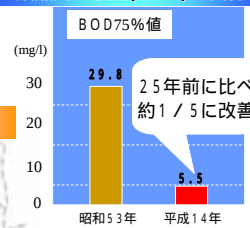
スカム

綾瀬川では  
 ・ヘドロの浚渫  
 ・河川浄化施設の設置  
 ・下水道の整備  
 ・自治体、住民の取組み  
 などにより、近年水質が改善されつつあります

下水道整備

ヘドロの浚渫

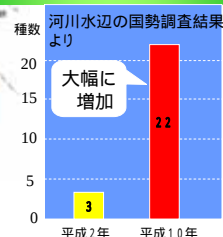
### 綾瀬川の水質(BOD)の変化



25年前に比べ約1/5に改善

河川浄化施設

### 綾瀬川流域における確認魚種数



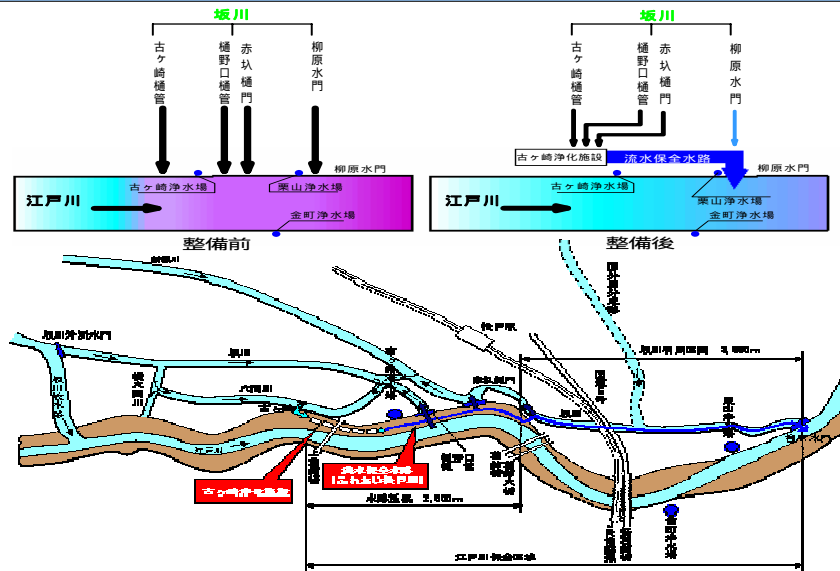
大幅に増加

水質が改善された現在の綾瀬川

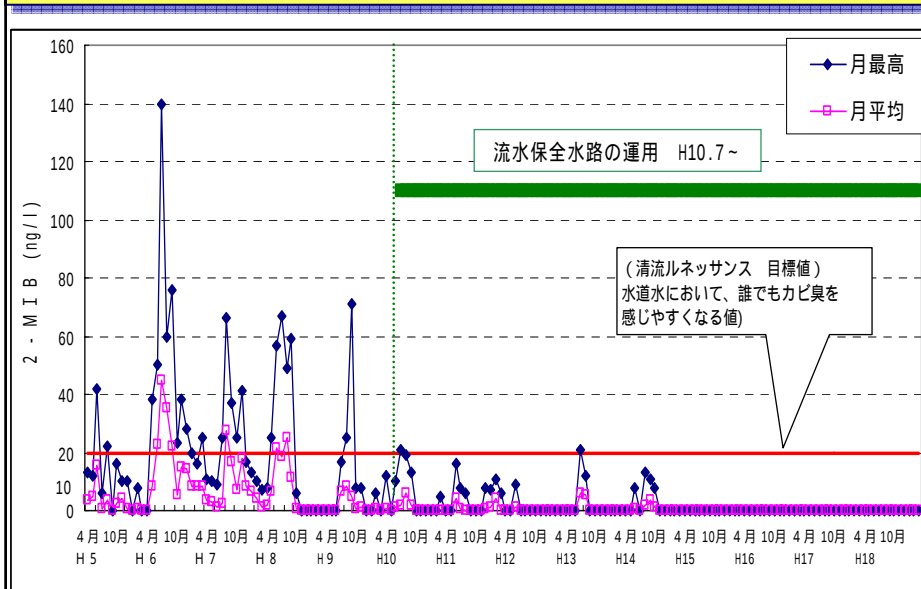
地下鉄トンネルを利用した浄化導水

## 流水保全水路(ふれあい松戸川)

・直接江戸川に合流していた坂川の流水を、本川合流前の高水敷に造られた浄化施設で浄化した後、流水保全水路(ふれあい松戸川)を通して金町・古ヶ崎・栗山浄水場の下流までバイパスさせて江戸川の水質を保全した。これにより、おいしい水の確保と合わせ、水質事故のリスク低減が図られた

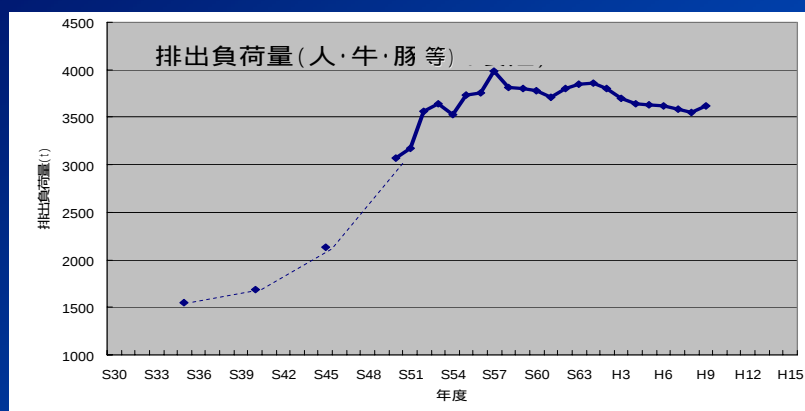
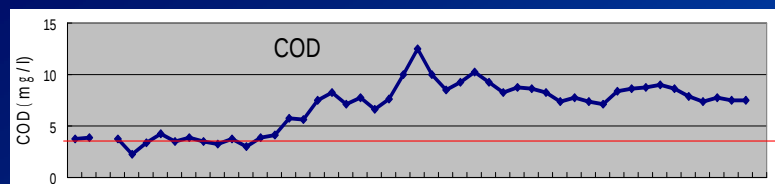
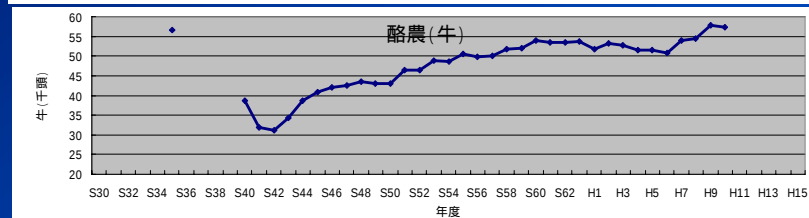
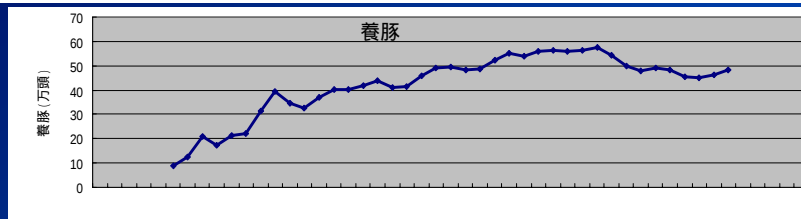
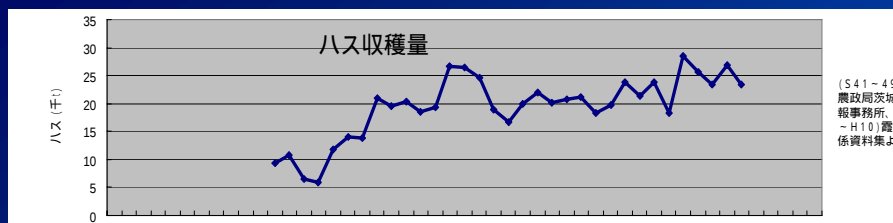


## 流水保全水路(ふれあい松戸川)

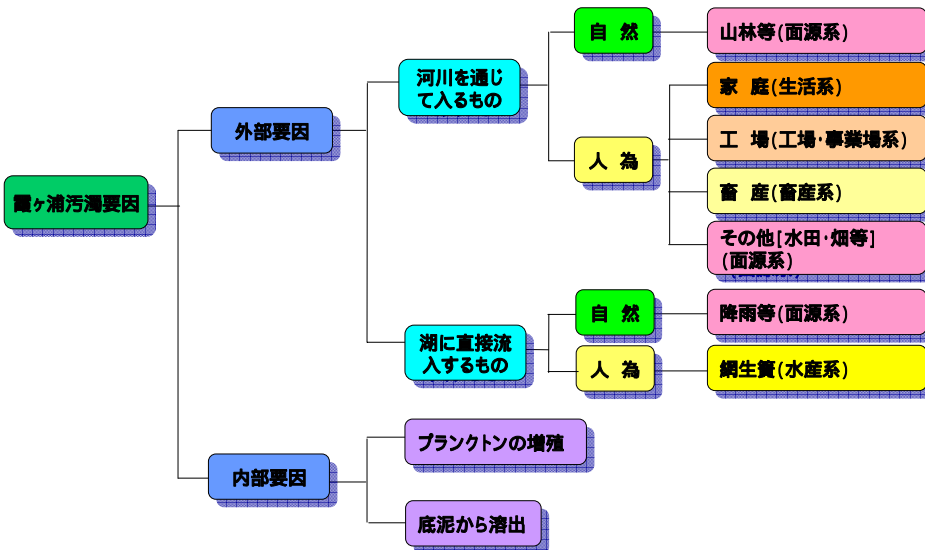


金町浄水場原水における2-MIBの経年変化

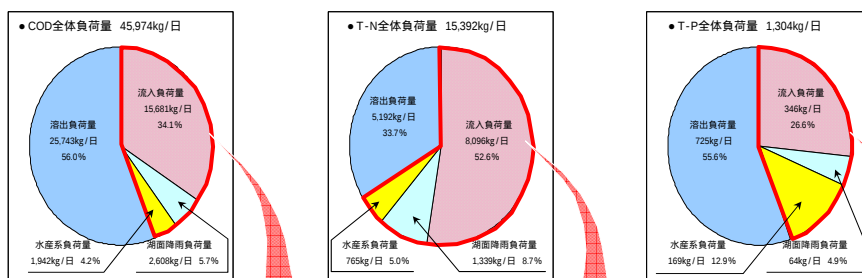




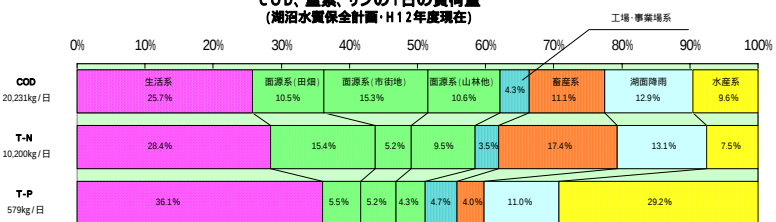
## ～汚濁要因の分類～

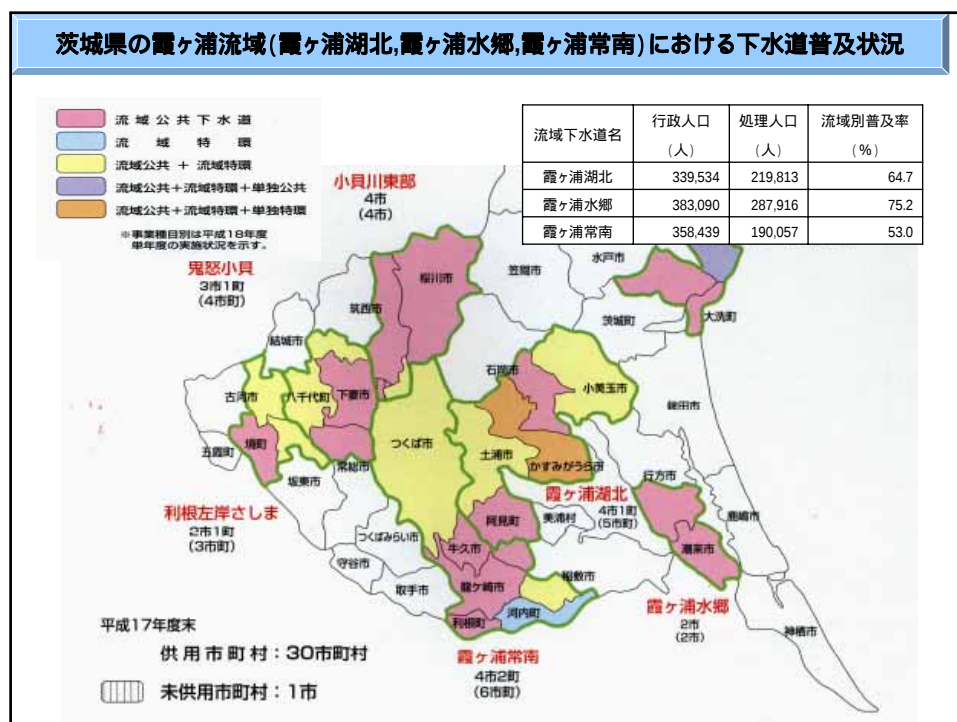
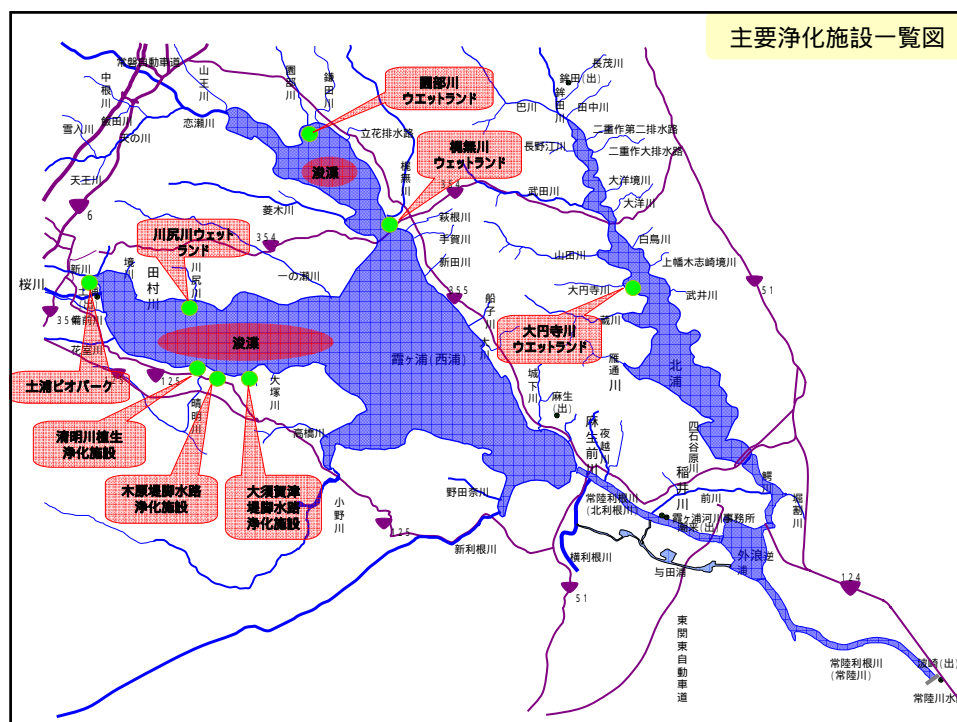


## COD・窒素・リンの湖内負荷量 (湖沼水質保全計画資料H12年度現在)



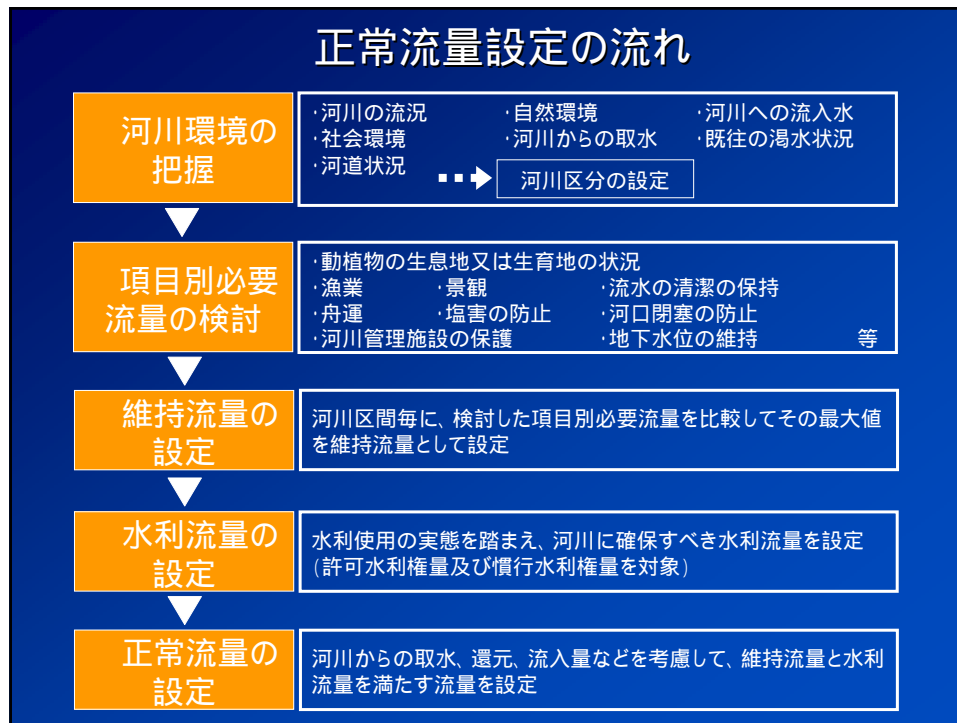
## COD、窒素、リンの1日の負荷量 (湖沼水質保全計画・H12年度現在)



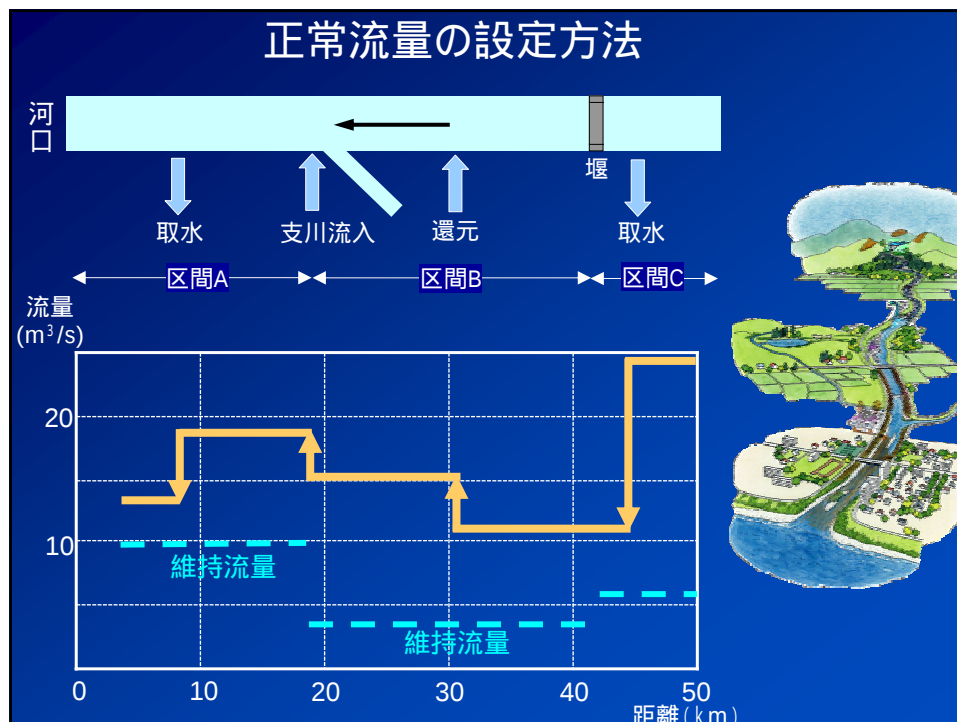


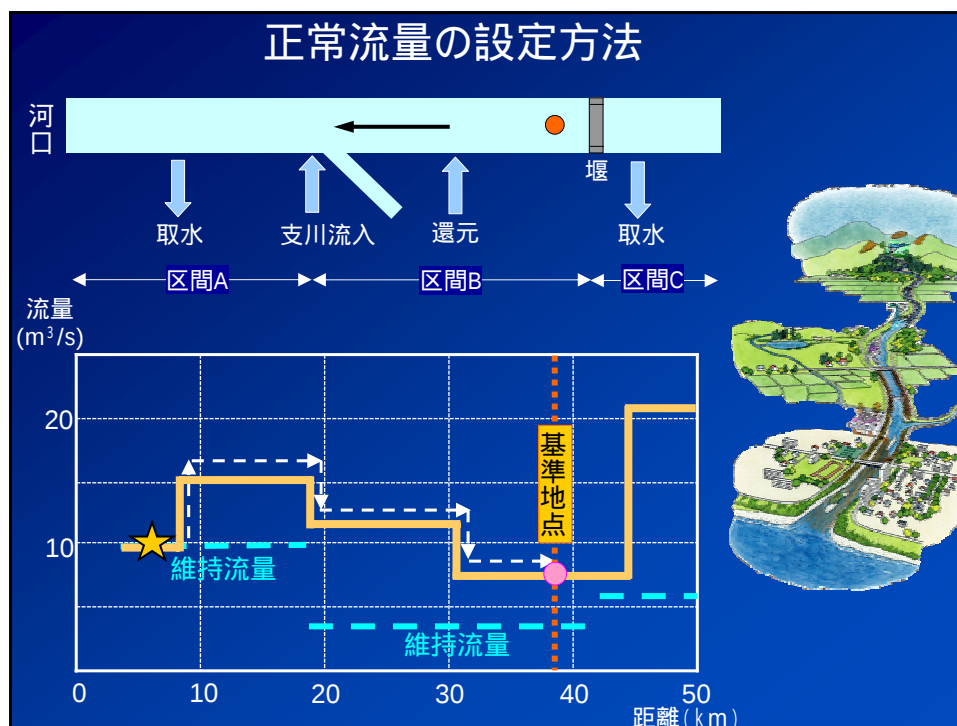
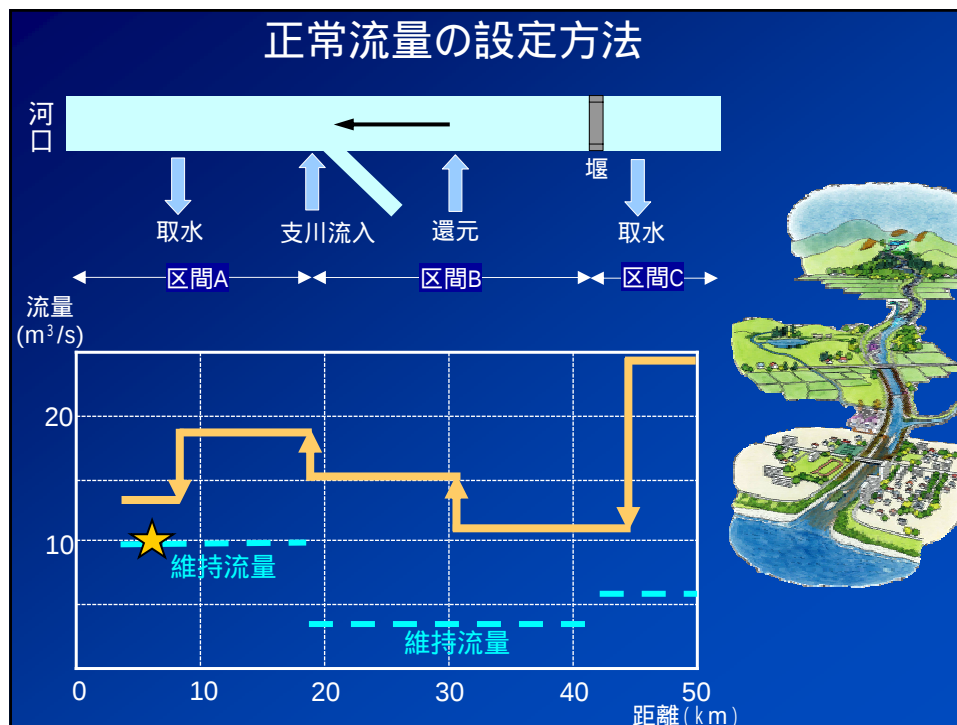


## 正常流量設定の流れ



## 正常流量の設定方法





## ● 項目別必要流量の検討

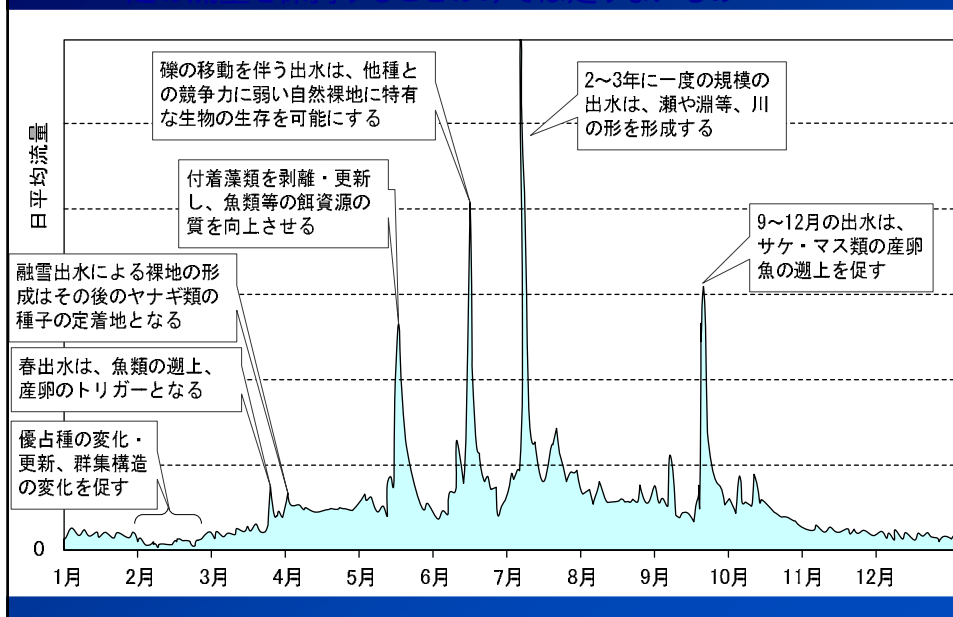
各河川区間毎に、項目別必要流量の検討を行う

1. 動植物の生息・生育地の状況
2. 景観、観光
3. 流水の清潔の保持
4. 漁業
5. 舟運
6. 塩害の防止
7. 河口の閉塞の防止
8. 河川管理施設の保護
9. 地下水位の維持

- 湯水時にも確保すべき最低限の流量として設定(平時に望ましい流量ではない)
- 各河川の実態に合った流量を設定するため、学識経験者等の意見も踏まえて設定

## 流量が変動することによりもたらされる効果

～一定の流量を保持することのみでは足りないもの～



## 発電ガイドラインによる清流回復



## 発電ガイドラインによる清流回復

・昭和63年からの発電ガイドラインの実施により、平成11年現在において減水区間総距離 約9,500kmのうち約3,100km (約32%) が清流を回復

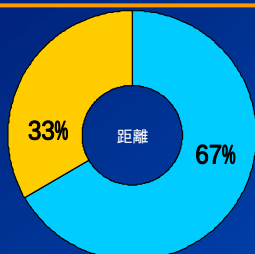
昭和63年

全発電所数 : 1,404発電所  
減水区間総距離 : 約9,140km

平成17年

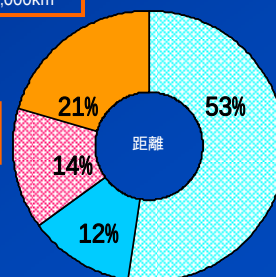
ガイドライン非該当 899発電所  
減水区間距離 約3,040km

ガイドライン非該当  
減水区間距離 約2,000km



ガイドライン該当 505発電所  
減水区間距離 約6,100km

ガイドライン非該当 (清流回復)  
減水区間距離 約1,400km



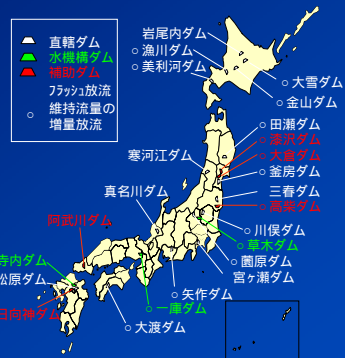
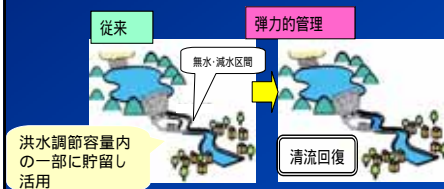
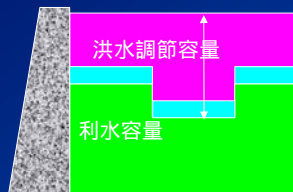
ガイドライン該当 (未処置)  
減水区間距離 約1,200km

ガイドライン該当 (清流回復)  
減水区間距離 約5,100km

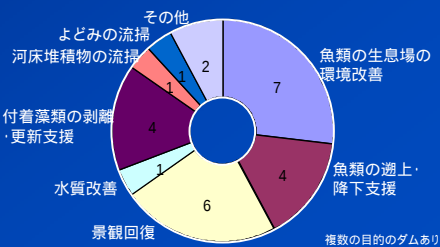
## ダムの弾力的管理

洪水調節に支障をおよぼさない範囲で、降水量の多い梅雨や台風シーズンに空容量と  
なっているダムの洪水調節容量の一部に流  
水を貯留し、下流河川環境の改善のため  
に放流するダムの管理方法

ダムの弾力的管理の考え方



活用目的 (H18)



## ダムの弾力的運用

洪水調節に支障を及ぼさない範囲で、洪水調節容量の一部に流水を貯留し、これを適切に放流することにより、ダム下流の環境の保全・改善を図るダムの弾力的管理試験を実施している。

維持流量の増量放流  
による河川景観改善



フラッシュ放流によ  
るよどみ水の改善

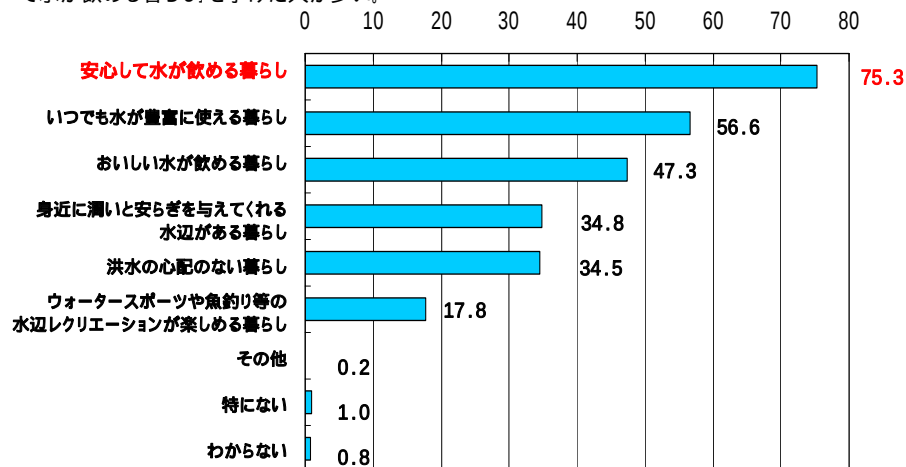


### 3. 国民の健康に関する意識の高まり と水道水の安全性

#### 安全でおいしい水への期待

・水質汚濁に関する河川の環境基準のレベルで見ると、その達成率は次第に高まっている  
・しかし、最近の安全・安心への高まりや健康志向の中で、安全で良質な水供給へのニーズは更に増大している

「水に関する世論調査」(平成13年度内閣府)によれば、「水に関わる豊かな暮らし」として、「安心して水が飲める暮らし」を挙げた人が多い。



## 水道が引き起こした代表的な汚染・感染症 世界の事例

1990年代 ベルリン(ドイツ)

- ・地下水を原水とする水道水を利用していた
- ・住民は地下水の水質に対する信頼が厚く、安心して水道水を飲んでいて
- ・水道水より、X線の造影剤などの医薬品が検出され、議会でも大きな問題となった
- ・調査の結果、このヨウ素は表流水から地下水に入り込んで蓄積されたものだった

1990年代 ウィスコンシン州ミルウォーキー(米国)等

- ・ミシガン湖から取水し、通常処理(凝集沈殿、砂ろ過、塩素消毒)を施した水道水を利用していた
- ・給水人口160万人中40万人以上がクリプトスポリジウム原虫に感染(下痢・腹痛等)し問題となった
- ・この原虫は塩素消毒に対し高い抵抗性を持つ
- ・1980～90年代にかけて同様の感染が米国各地で発生し、原虫の発生源を調査したところ、上流の水源を原水とする水道水においても、水源地の動物、鳥を発生源とする事例があった
- ・上流の原水であれば安全ということではない点や、動物や鳥を捕獲することで人間の飲み水を守るべきなのか、フィルター(膜処理)など高度な処理を行うべきかなど、議論になった

## 水道が引き起こした代表的な感染症 日本の事例

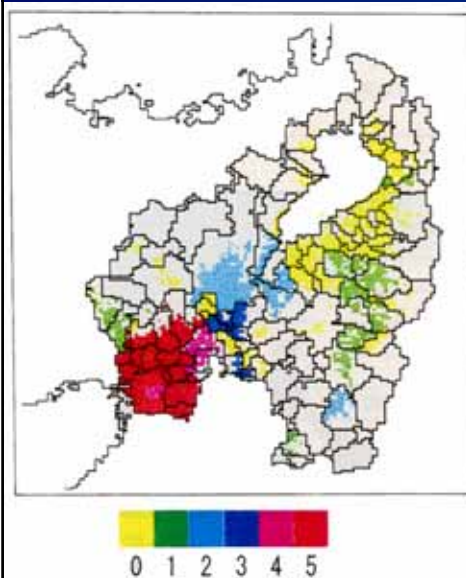
1996年6月 埼玉県越生町(越辺川)

- ・越辺川から取水し、凝集沈殿、砂ろ過を施した水道水を利用していた
- ・給水人口13,800人中8,812人がクリプトスポリジウム原虫に感染(下痢・腹痛等)
- ・調査の結果、渇水により河川水の流量が著しく減少していた状況下における夜間の豪雨で濁度が急上昇し、浄水場での無機凝集剤の添加量が不足して浄水処理が不十分となったためと判明
- ・原水量の不足を補うため、浄水場の直上流で河川改修工事が行われ、さらに越辺川にある浄水場の取水口に設置されている多孔管を水圧によって逆洗浄する作業が行われたため、河床に沈殿していた土壌が巻き上げられ、原水中に混入したことも要因のひとつと考えられた
- ・患者が排泄した病原体(オースト)が町民→汚水処理場→越辺川→浄水場→水道→町民というサイクルの中で増殖し、被害が拡大したものと想定される

| 水道水によるクリプトスポリジウム症集団感染発生の主要事例（１） |                            |             |             |                                          |                |                                    |
|---------------------------------|----------------------------|-------------|-------------|------------------------------------------|----------------|------------------------------------|
| 年                               | 発生場所                       | 暴露人口<br>(人) | 感染者数<br>(人) | 原水                                       | 浄化方法           | 原因（推定）                             |
| 1983                            | 英国<br>Cobaham, Surrey      | 不明          | 16          | 湧水                                       | 緩速濾過 +<br>塩素消毒 | 不明                                 |
| 1984                            | 米国テキサス州<br>Braun Station   | 5,900       | 2,006       | 地下水                                      | 塩素消毒のみ         | 下水汚染                               |
| 1985                            | 英国<br>Cobaham, Surrey      | 不明          | 50          | 湧水                                       | 緩速濾過 +<br>塩素消毒 | 不明                                 |
| 1986                            | 英国<br>Sheffield, S.Yorks   | 不明          | 84          | 表流水                                      | 不明             | 豪雨による牛ふん便の流出                       |
| 1986                            | 米国ニューメキシコ州<br>Albuquerque  | 不明          | 78          | 表流水                                      | 無処理            | 放牧地からの流出水                          |
| 1987                            | 米国ジョージア州<br>Carrollton     | 32,400      | 12,960      | 表流水                                      | 通常処理（*）        | 処理不十分                              |
| 1988                            | 英国 Ayrshier                | 24,000      | 27          | 不明                                       | 不明             | 牛舎排水汚染                             |
| 1989                            | 英国<br>Swindon/Oxfordshire  | 741,092     | 516         | 表流水                                      | 通常処理（*）        | 逆洗水の再利用、原水の牛ふん便汚染、及びオーシストのろ過池からの漏出 |
| 1989<br>～ 1990                  | 英国 Humberside              | 不明          | 不明          | 不明                                       | 不明             | 不明                                 |
| 1990                            | 英国 Lock Lomond             | 不明          | 147         | 表流水                                      | 不明             | 不明                                 |
| 1990<br>～ 1991                  | 英国 Thanet 島                | 177,300     | 47          | 表流水                                      | 通常処理（*）        | 処理不十分                              |
| 1991                            | 米国ペンシルバニア州<br>Berks County | 1,987       | 551         | 地下水                                      | 塩素消毒のみ         | 腐敗槽流出水の流入                          |
| 1992                            | 米国オレゴン州<br>Jackson County  | 160,000     | 15,000      | 湧水 /<br>表流水                              | 通常処理（*）        | 牛の汚物による原水汚染及び処理不十分                 |
| （*）通常処理：凝集沈殿 + 砂ろ過 + 塩素消毒       |                            |             |             | J. Natl. Inst. Public Health, 56（1）：2007 |                |                                    |

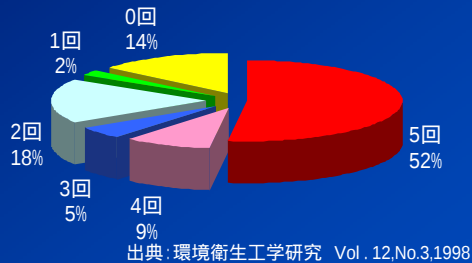
| 水道水によるクリプトスポリジウム症集団感染発生の主要事例（２） |                                   |                  |             |                                          |                      |                                     |
|---------------------------------|-----------------------------------|------------------|-------------|------------------------------------------|----------------------|-------------------------------------|
| 年                               | 発生場所                              | 暴露人口<br>(人)      | 感染者数<br>(人) | 原水                                       | 浄化方法                 | 原因（推定）                              |
| 1993                            | 米国ウィスコンシン州<br>Milwaukee           | 1,600,000        | 403,000     | 表流水<br>(ミガク湖)                            | 通常処理（*）              | 原水の汚染名は不明<br>処理不十分                  |
| 1993                            | 米国ワシントン州<br>Yakima County         | 10               | 7           | 地下水                                      | 無処理                  | 家畜ふん便で汚染された表<br>流水の流入               |
| 1993                            | 米国ミネソタ州<br>Cook county            | 58               | 27          | 表流水<br>(湖水)                              | 圧力ろ過 +<br>塩素消毒       | 下水又は腐敗槽の逆流                          |
| 1994                            | 米国ネバダ州<br>Las Vegas               | 不明               | 103         | 表流水<br>(メド湖)                             | 通常処理（*）              | 下水処理水等による原水の<br>汚染、逆洗水の返送、ろ過<br>不十分 |
| 1994                            | 米国ワシントン州<br>Walla Walla County    | 227              | 86          | 地下水                                      | 無処理                  | 下水処理水灌漑装置の故障<br>による流入               |
| 1994                            | 日本 神奈川県 平塚市                       | 736              | 461         | 表流水                                      | 通常処理（*）              | 受水槽への汚水混入                           |
| 1995                            | 米国フロリダ州<br>Alachua County         | 104              | 72          | 不明                                       | 不明                   | 配水系統へ汚染水逆流                          |
| 1996                            | 日本 埼玉県 越生町                        | 約13,800          | 8,812       | 湧水 /<br>表流水                              | 通常処理（*）              | 排水による原水の汚染、処<br>理不十分                |
| 1997                            | 英国 North London/<br>Hertfordshire | 1,522,990        | 354         | 地下水(井戸<br>+ 試験孔)                         | 活性炭ろ過 +<br>塩素消毒      | 表流水による原水の汚染、<br>処理不十分               |
| 2001                            | カナダ サスカトゥーン州 North<br>Battleford  | 5,800 ~<br>7,100 | 1,907       | 井戸水 /<br>河川水                             | 塩素消毒のみ / 通<br>常処理（*） | 河川水原水の濁度除去不良                        |
| 2004<br>～ 2005                  | ノルウェー<br>Bergen                   | 不明               | 115         | 表流水                                      | 塩素消毒のみ               | 不明（ジアルジア集団感染<br>と同時）                |
| 2005<br>～ 2006                  | 英国<br>Wales                       | 不明               | 231         | 表流水<br>(貯水池)                             | 圧力ろ過 +<br>塩素消毒       | 集水域における小規模流行<br>(ヒト型オーストと判明)        |
| （*）通常処理：凝集沈殿 + 砂ろ過 + 塩素消毒       |                                   |                  |             | J. Natl. Inst. Public Health, 56（1）：2007 |                      |                                     |

## 淀川における河川水の反復利用



河川水の反復利用回数分布

### 河川水の反復利用回数の人口割合



淀川では、約半数の人が5回目の反復利用水を飲んでいる



水資源が逼迫している世界の大都市においては、廃水を含む水を新たな水資源として、問題のないように統合的に管理し、多段的(カスケード的)に利用する手法を積極的に検討・実施しつつある

## 河川水の反復利用が進む淀川での事例

水道原水として河川水をみた場合、BODよりも注意を要する物質もあり、処理に対する上下流の調整が必要になるケースもある

- ・京都で展開する流域下水道事業でBOD値を大幅に改善した水を排水したが大阪府は不満を表明
- ・大阪府の処理場では、水道原水のBOD値よりも、むしろアンモニアとトリハロメタン生成物を気にしていた(アンモニアはBOD値には影響しない計算になる)
- ・アンモニアは塩素で処理するが、変動が大きすぎるため、通常の流域下水道の処理水を排水されると、下流の浄水場が対応できないとの懸念
- ・上流の下水処理場でアンモニアを除去する方法はあり、コストをかければ可能。一方、下流の浄水場においても施設規模などを見直せば、除去は可能
- ・「水道原水水質保全事業の実施の促進に関する法律」によると「地方公共団体の長は、計画水道事業者に対し、水道原水の質の確保に必要な処理費を負担させることができる」とあり、上流の下水処理場に対し、必要な処理費を下流側の水道事業者が支払うことは可能

## 世界における水環境に対する行政の関わり

### EU

- ・ Water Frame Directive に「人間に対しても、水生生物に対してもより良い水環境を実現すべき」と明記

### 英国

- ・ 英国環境庁では、水性生物の生態系保護の観点から、魚の奇形(メス化)の対応策として、水域に流出する女性ホルモンを削減させるデモンストレーション・プログラム(下水処理場の改善)を実施。2010過ぎより規制をさらに拡大させる予定

### 米国

- ・ 以下の要因に対しては、それを除去する対策を講じるべきと決定
  - 発ガン性については、一生涯で10万～100万人に1人の影響が出る要因
  - 淡水域・海水域のレクリエーション中の感染症については、100人に1人以上発生する要因
  - 水道水における病原性については、1年間に1万人に1人の影響が出る要因(日常生活を送る上で不特定多数の人々が口にする飲み水のバリアーとして求められる安全レベルは、他と比較しても非常に高い)

### WHO

- ・ 一生涯で $10^{-6}$ (100万人に1人)の消費者が感染により死亡するような水に対しては対策を講じるべき

## 本日の論点

河川水質に対する問題意識

河川の水量・水質に関する現在の河川行政の課題

将来へ向けた望ましい河川水環境のあり方

具体的なプロジェクトのアイデア

END