

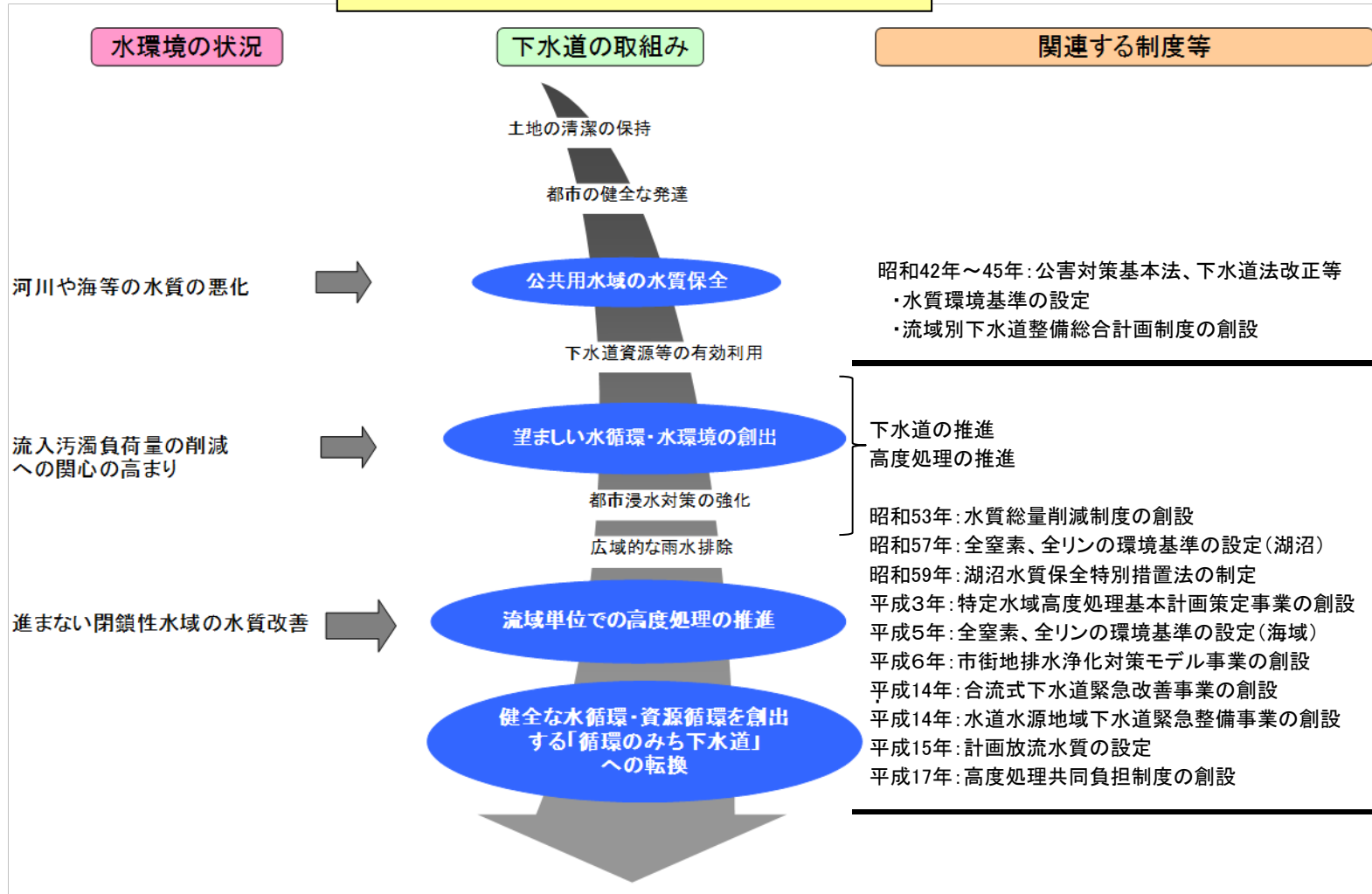
第1回水環境マネジメント検討会資料

1. 概 論(下水道のこれまでの取組)

1. 概 論 (1) これまでの下水道の取り組み

高度経済成長期の水質汚濁の顕在化に伴い、昭和45年に公共用水域の水質保全を目的に下水道法が改正されて、下水道の役割が増大し、流域別下水道整備総合計画制度が創設された。その後現在に至るまで、下水道建設及び高度処理等による水環境の保全が推進されてきた。

水環境の保全に関する下水道の取り組み

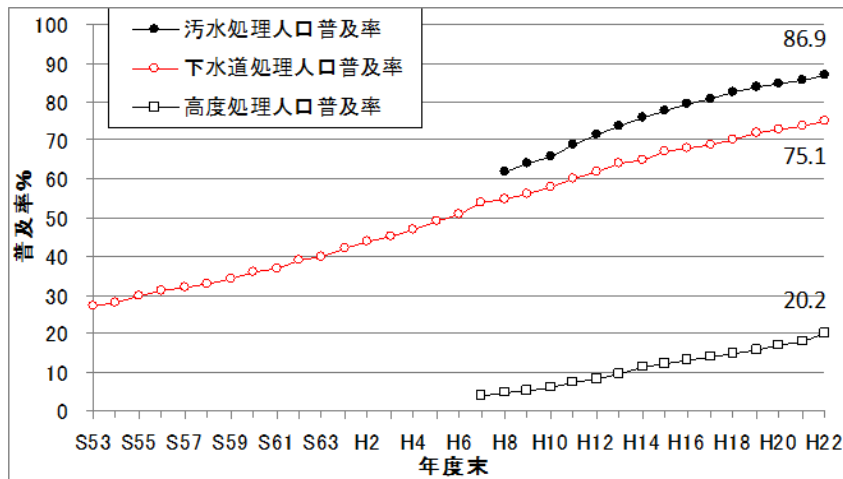


1. 概 論 (2) 水環境の保全に果たしたこれまでの成果①

(1) 環境基準の達成率の向上

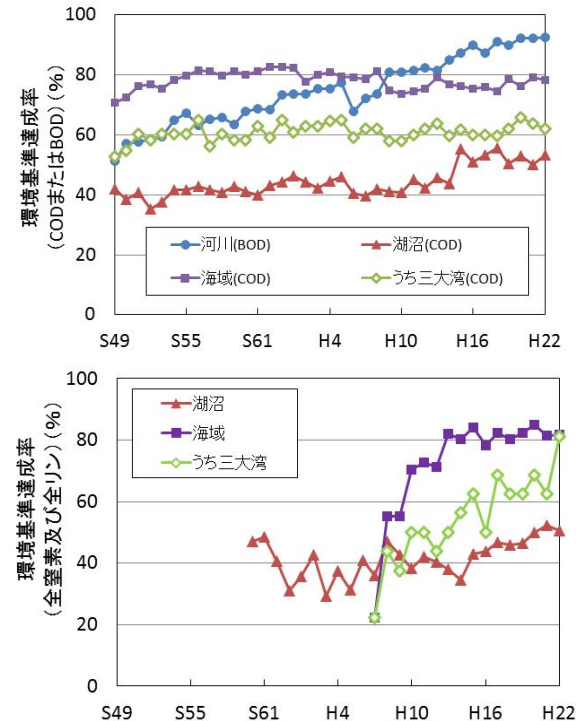
汚水処理人口普及率86.9%、下水道処理人口普及率75.1%、高度処理人口普及率 20.2%注)であり、下水道の整備は進み、水環境の改善に大きな役割を果たした。その結果、環境基準達成率は河川BOD92.5%、湖沼COD53.2%、海域COD78.3%、海域(全窒素・全リン) : 81.6%、湖沼(全窒素・全リン) : 50.4%まで向上してきた。

普及率の経年変化



注) 高度処理人口普及率とは
 全人口に対する高度処理を行っている人口の割合

環境基準達成率の推移



注) 全窒素及び全リンの環境基準が適用される水域については、全窒素、全リンともに環境基準を満足している場合に達成水域としている。

※各年公共用水域水質測定結果(環境省)に基づき国土交通省下水道部作成

1. 概論 (3) 水環境の保全に果たしたこれまでの成果②

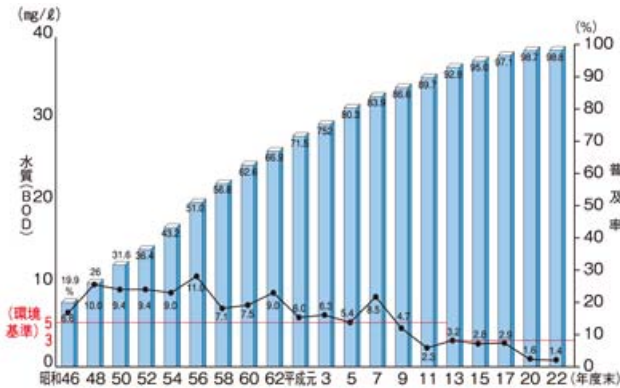
(2) 水の風物詩の復活

公共用水域の水質改善に伴い、多摩川におけるアユの推定遡上数は、過去最多となった。諏訪湖では水質が改善し、水泳大会も開催された。

多摩川の水質と下水道整備

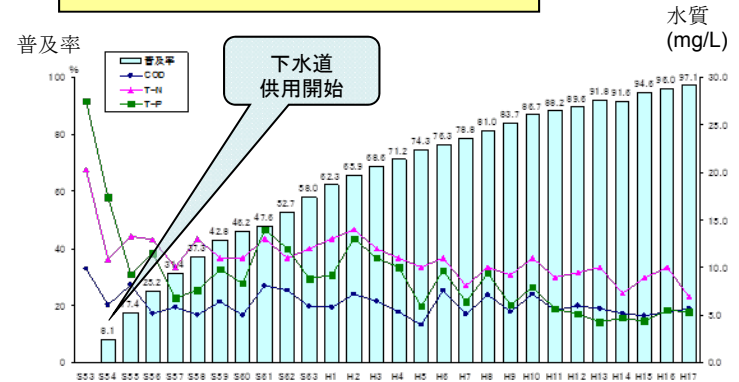
都県境を流れる多摩川を、今年春に遡上したアユは、2006年の調査開始以来、最多となる約285万匹に上り、10年から3年連続で増加したことが国土交通省の調査でわかった。

同省関東地方整備局京浜風で川底の小石の表面が洗



(出典: 東京都下水道局HP)

諏訪湖の水質と下水道整備



※T-N水質は10倍で表示
T-P水質は100倍で表示

※長野県提供資料

諏訪湖の環境基準値と達成状況

COD 3 mg/L (H22年度 6.7mg/L)
T-N 0.6 mg/L (H22年度 0.84 mg/L)
T-P 0.05 mg/L (H22年度 0.053 mg/L)

諏訪湖 アオコの発生(S48.8)



諏訪湖の水泳大会(H17.7)



※長野県提供資料

多摩川を遡上するアユ(関東地方整備局京浜河川事務所提供)

われ、コケが多く付いて産卵環境が向上した(2)水の汚れを示す生物化学的酸素要求量(BOD)が低い値にとどまっている(1)ことなどが要因とみている。昨年同時期の遡上数は約220万匹だった。

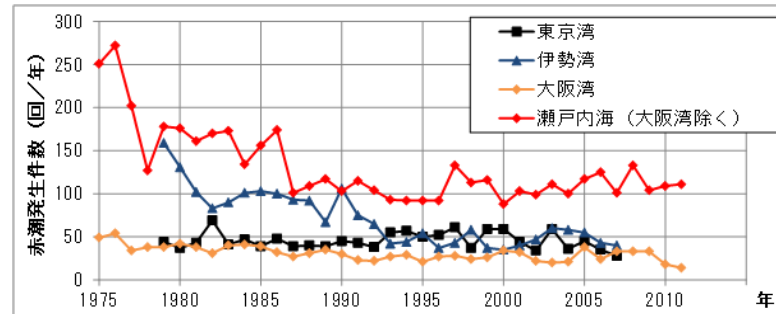
読売新聞 平成24年6月26日 関東地方整備局調査 調布取水堰地点

1. 概論(4)依然として残る課題

(1) 赤潮・青潮等の発生

高度処理実施率^{注)}は毎年少しずつ増加しているものの、未だ約30%に止まり、閉鎖性水域においては、赤潮・青潮等が依然として発生し、大きな漁業被害が問題となっている。

赤潮の発生件数



出典 東京湾、伊勢湾：閉鎖性海域中長期ビジョンH22.3（関係都府県資料）
大阪湾、瀬戸内海：瀬戸内海漁業調整事務所HP

赤潮：東京湾姉ヶ崎付近13. 5. 13
出典：東京湾再生プロジェクトHP



赤潮：伊勢湾蒲郡市
出典：伊勢湾環境データベースHP



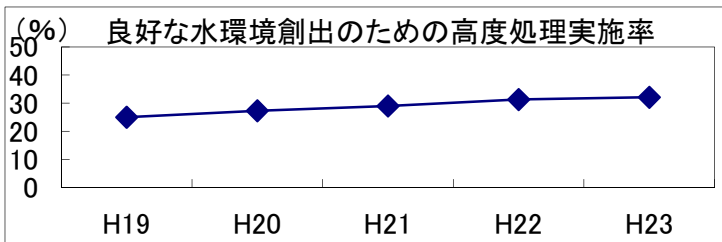
青潮：東京湾稲毛海岸付近H14. 8. 20
出典：東京湾再生プロジェクトHP



青潮の影響による
魚のへい死



高度処理実施率(全国)の推移

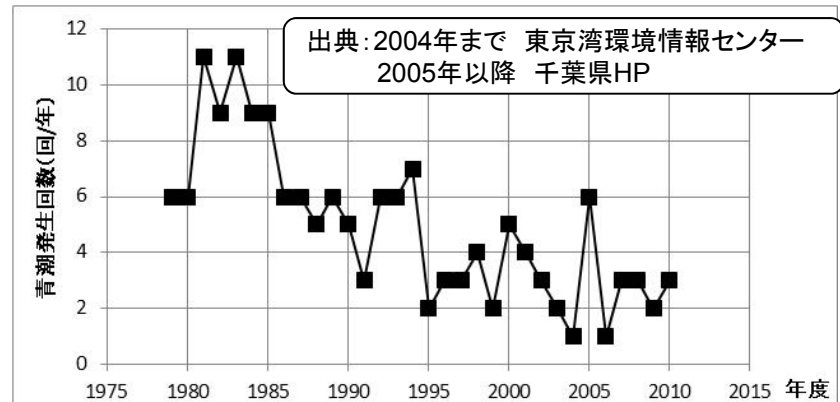


注)高度処理実施率とは高度処理が必要な区域内※の人口に対する高度処理を行っている人口の割合

※三大湾、指定湖沼、水道水源となっている水域など、環境基準の達成や水質保全が必要とされており、全体計画で高度処理が位置付けられているエリア

※アンケート資料に基づき国土交通省下水道部作成

東京湾の青潮発生件数

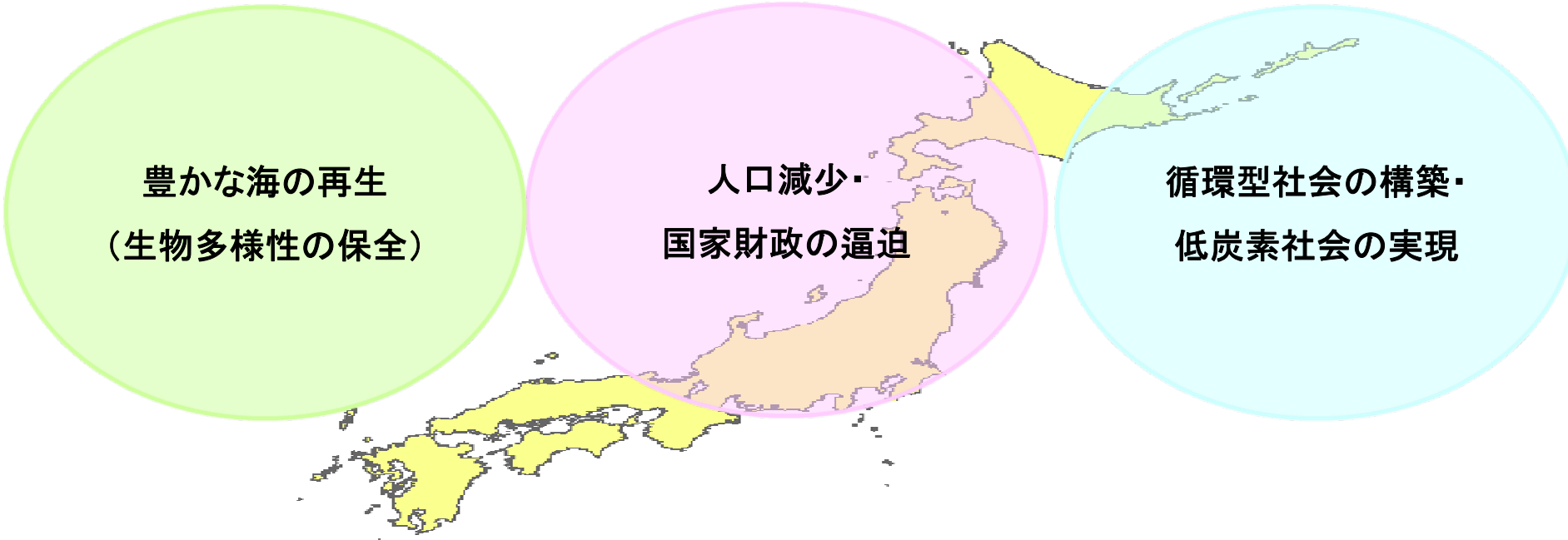


出典：2004年まで 東京湾環境情報センター
2005年以降 千葉県HP

1. 概論(新たな社会的要請)

1. 概 論 (5) 新たな社会的要請

高度経済成長期の水質汚濁の顕在化に伴い、環境基準が設定され、水質汚濁の改善がなされてきたが、近年は、それに加えて総合的な物質循環に係る取り組みを進めることにより、生物の多様性の向上や、生息場の保全も含めて、将来の海をより豊かに、より健全にしていくことが求められている。また、人口減少時代を迎え、財政が逼迫している状況下で、世界的にエネルギー需要、資源消費がますます増大することが予想されており、これらへの対応が求められている。



豊かな海の再生
(生物多様性の保全)

人口減少・
国家財政の逼迫

循環型社会の構築・
低炭素社会の実現

下水道事業においてもこれらの社会的要請に応えていく必要がある。

1. 概 論 (6) 水環境の保全を取り巻く新たな課題

(1) 貧栄養化の影響

海中の栄養塩類のバランスが損なわれ、ノリの色落ち等の障害が発生している海域が存在している。環境省では豊かで健全な海域環境を構築するための「海域の物質循環健全化計画(ヘルシープラン)」の策定、実行に向けた調査検討を実施中である。

⇒ 放流先の状況に配慮した下水道の能動的管理が必要である。

栄養塩減少によるノリ色落ちの新聞記事 (瀬戸内海周防灘)

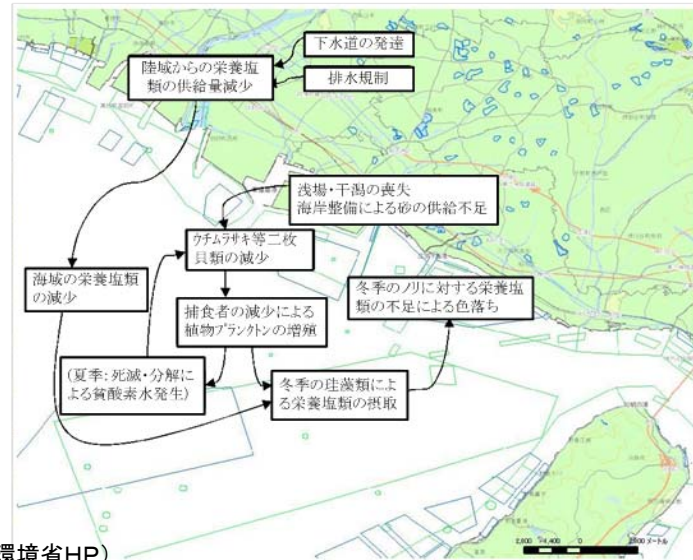


海域の物質循環健全化計画策定事業の概要

事業の目的

海域の栄養塩バランスが損なわれ、赤潮や貧酸素水塊が頻発する海域や海苔の色落ち等の障害が生じている状況を踏まえ、陸域と海域を含めた流域全体の栄養塩類循環状況を把握し、海域の状況に応じた陸域・海域が一体となった栄養塩類の円滑な循環を達成するための効率的かつ効果的な管理方策(海域ヘルシープラン)を明らかにし、地域が一体となった、生物多様性に富み豊かで健全な海域の構築に向けた取組を推進する。

モデル地域の例: 播磨灘北東部地域の冬期の物質循環悪化のフロー



(出典: 環境省HP)

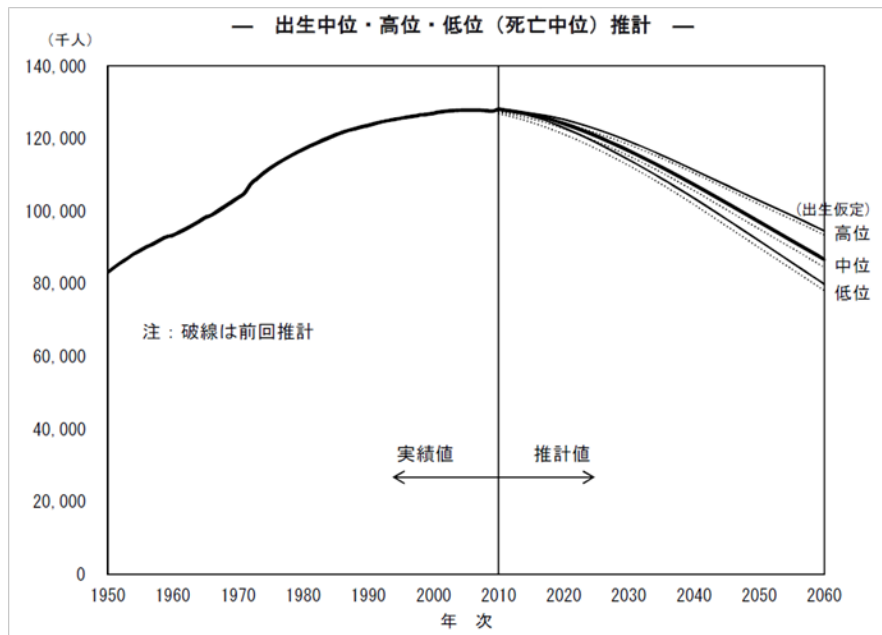
1. 概 論 (7) 水環境の保全を取り巻く新たな課題

(2) 人口減少の地域的な違い

わが国の人口は、今後、長期の人口減少過程に入り、平成60(2048)年には1億人を割ると推計されている。圏域で見た場合も首都圏においては人口増加が見込まれるものの、2015年を境に減少過程が予測されている。水環境の保全の観点では、人口減少は汚濁負荷の削減にもつながるが、地域によって人口減少の度合いは異なることを前提とする必要がある。

⇒地域の特性に配慮した取組みが必要である。

人口減少社会の到来



出典: 国立社会保障・人口問題研究所
(平成22年度国勢調査ベース)
「日本の将来推計人口(平成24年1月推計)」

三大都市圏及び全国の人口推計



出典: 国立社会保障・人口問題研究所
(平成17年度国勢調査ベース)
「日本の将来推計人口(平成20年12月推計)」

1. 概 論 (8) 水環境の保全を取り巻く新たな課題

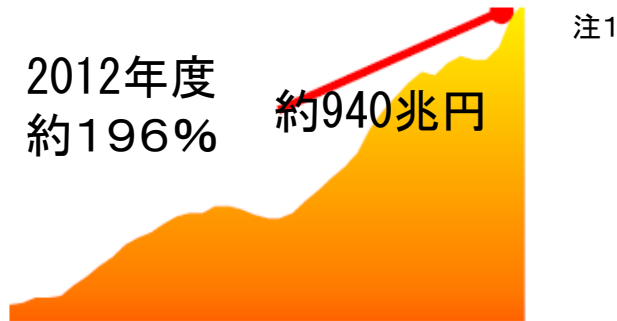
(3) 財政の逼迫・改築更新需要の増大

わが国の長期債務残高は国と地方併せて約940兆円にも上っており、非常に厳しい財政状況となっている。また、これまでに供用開始した処理場数は約2,100箇所 に及び、今後は施設の改築更新費の増大が見込まれる。さらに、全国一斉に普及拡大してきたことも相まって、改築更新時期が重なることや、改築更新時期に高度処理導入を予定している自治体も多いことから、今後、改築更新・高度処理化事業の集中化による財源不足が懸念される。

⇒人口減少もあり将来への投資リソースに限界があることから、限りある財源の中で、必要性の高い事業を優先的に行っていくことが必要である。

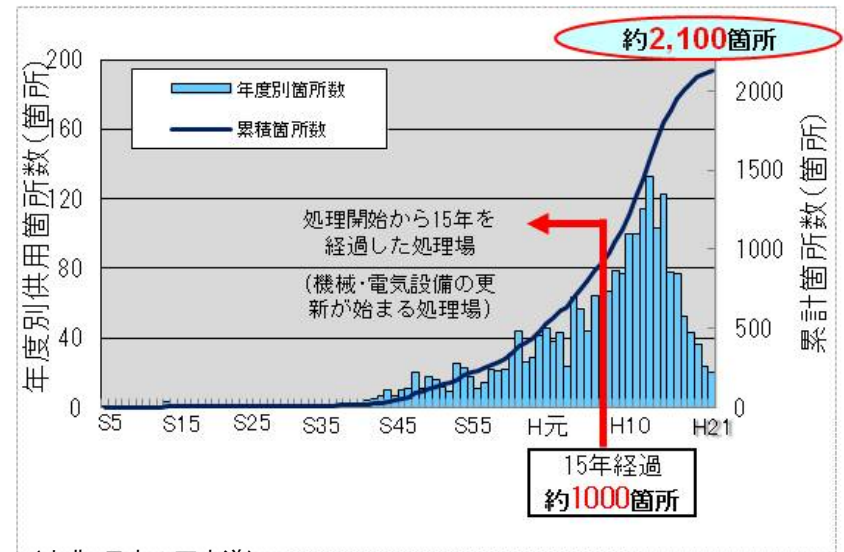
財政の逼迫

国・地方の長期債務残高 (GDP比)



注1 財務省「財政関係基礎データ(平成24年4月)」より

改築更新需要の増大



(出典:日本の下水道)

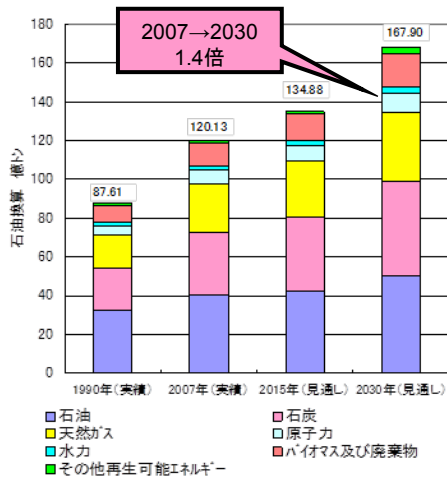
1. 概 論 (9) 水環境の保全を取り巻く新たな課題

(4) グローバルなエネルギー問題

世界のエネルギー消費量は、2030年には現在の約1.4倍に達する見込みであり、石油や石炭、天然ガスといった化石燃料の需要がますます増大することが予想される。特に東日本大震災以降は、電力の逼迫により計画停電も行われ、一層の省エネが求められている。自治体事務における下水道事業が占める温室効果ガスの割合は、例えば東京都においては約42%と最も高い比率となっている。

⇒省エネ社会への転換・温室効果ガスの削減、下水エネルギーの利用が期待されている中で、新しい水環境保全のあり方が求められている。

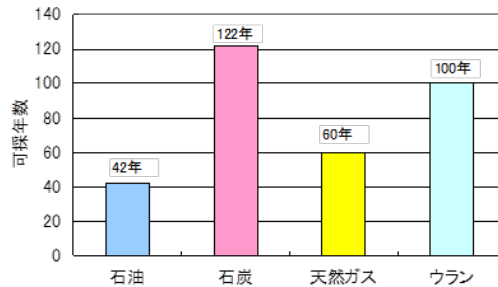
世界のエネルギー消費量の推移と見通し



(出所:IAE/World Energy Outlook 2009)

世界のエネルギー需要は2007年に比べ2030年に約1.4倍に増加

主要なエネルギー資源の可採年数

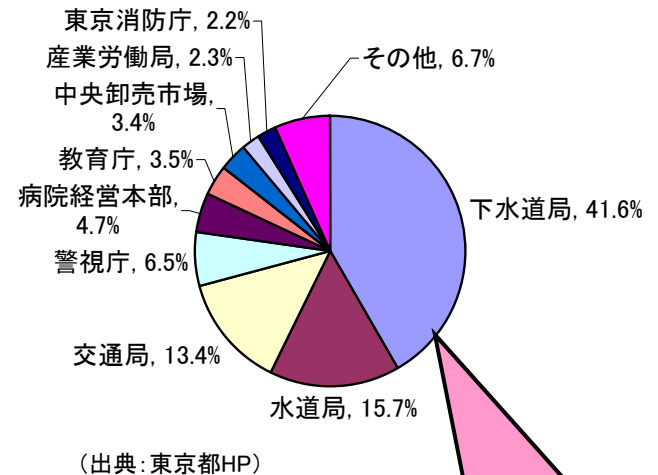


出所:BP統計2009(石油、天然ガス、石炭:2008)
OECD/NEA-IAEA Uranium 2007(ウラン2007年)
可採年数=確認可採埋蔵量/年間生産量

(出典:資源エネルギー庁)

化石燃料は限りある資源

自治体事務で発生する温室効果ガスの割合(東京都:2009年度)



(出典:東京都HP)

温室効果ガスの下水道事業の占める割合は約42%と、最も高い。

1. 概 論(10) まとめ

下水道の整備が進み、下水道の大きな役割である生活環境の改善、公共用水域の水質保全という点では、一定の成果が得られたが、三大湾や湖沼では環境基準が未達成の水域が残っており、赤潮、青潮等は依然として発生している。また、新たな課題として、一部の水域では海の豊かさへの配慮から水産関係者からの栄養塩の供給要請や、厳しい財政状況や改築更新時代を迎える中での事業の優先順位の必要性、エネルギーとコストに配慮したマネジメントの必要性が生じている。

	これまで	対応の方向性
成 果	<ul style="list-style-type: none"> ○生活環境の改善、環境基準達成率の進捗(特に河川) ○各水域における水質改善 	—
残る課題	<ul style="list-style-type: none"> ○環境基準未達成の水域が存在(特に三大湾、湖沼) ○赤潮・青潮等が依然として発生 	<ul style="list-style-type: none"> ○高度処理の一層の推進(選択と集中) <ul style="list-style-type: none"> ・全国で画一的でない対応 ・下水道以外の負荷が大きい水域への対応
新たな課題	<ul style="list-style-type: none"> ○貧栄養化対策の要請 ○人口減少の地域的な違い ○逼迫した財政や改築更新時代の到来 ○社会システムにおける資源・エネルギーの制約条件化 	<ul style="list-style-type: none"> ○放流先の状況に応じた対応 ○地域特性に配慮した対応 ○事業の優先度に配慮した現実的で柔軟な計画づくり ○流域全体での資源・エネルギーの最適管理への対応

水環境を取り巻く社会的要請を背景として、残る課題と新たな課題が混在する中で、**水環境保全に対する新たなマネジメント**の考え方が必要である。

2. 各 論

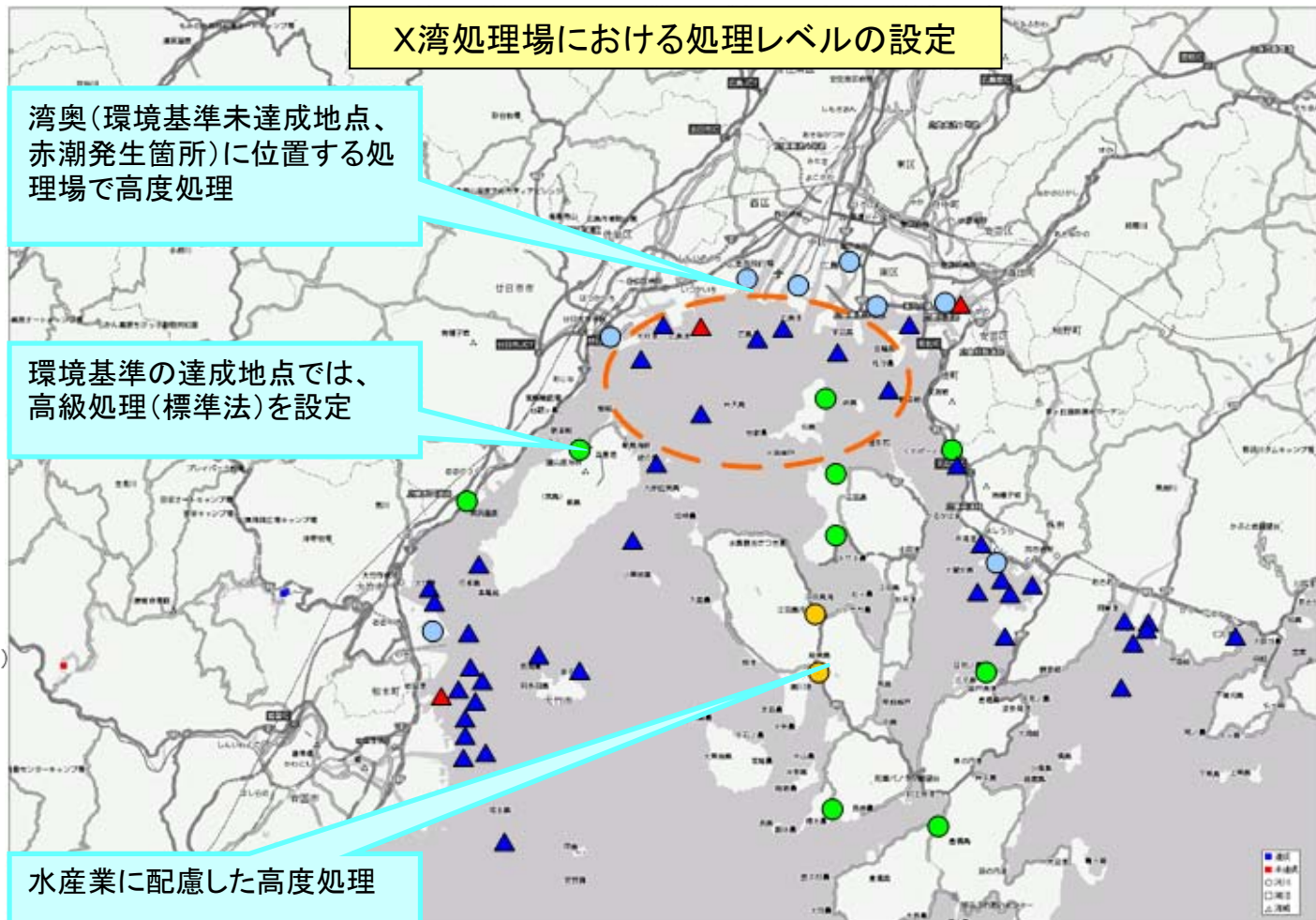
2. 各論 目次

	対応の方向性	論 点
<p>残る課題</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○高度処理の一層の推進 (選択と集中) ・全国で画一的でない対応 ・下水道以外の負荷が大きい水域への対応 	<ul style="list-style-type: none"> 論点1: 全国で画一的でない高度処理の推進 <ul style="list-style-type: none"> (1) 地先水域特性に応じた放流水質の設定 (地域の視点) (2) 国レベルでの戦略的な水域の重点化(国の視点) 論点2: 下水道以外の負荷が大きい水域への対応 <ul style="list-style-type: none"> (1) 流域(陸域)の状況に応じた下水道のレベル (2) 下水道以外の主体との連携
<p>新たな課題</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○放流先の状況に応じた対応 ○地域特性に配慮した対応 ○事業の優先度に配慮した現実的で柔軟な計画づくりへの対応 ○流域全体での資源・エネルギーの最適管理への対応 	<ul style="list-style-type: none"> 論点3: 放流先の状況に応じた下水道の能動的管理 <ul style="list-style-type: none"> (1) 地先の水域状況に応じた運転管理 論点4: 事業の優先度に配慮した現実的で柔軟な計画づくり <ul style="list-style-type: none"> (1) 流総計画と実態の乖離への対応 論点5: 流域全体での資源・エネルギーの最適管理 <ul style="list-style-type: none"> (1) 流域全体での取組み (2) 個々の下水道システムでの取組み

2. 論点1: 全国で画一的でない高度処理の推進

(1) 地先水域特性に応じた放流水質の設定(地域の視点)

水質改善がある程度進んできた状況では、同一湾内での水環境の違いが顕著になってきた。
 ⇒流域一律ではなく、水利用等の重要な水域を優先的に高度処理推進できるよう、
 順位付けについて検討が必要。

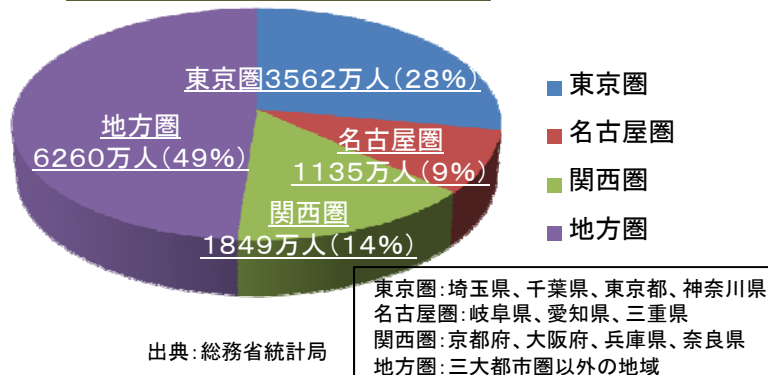


2. 論点1: 全国で画一的でない高度処理の推進

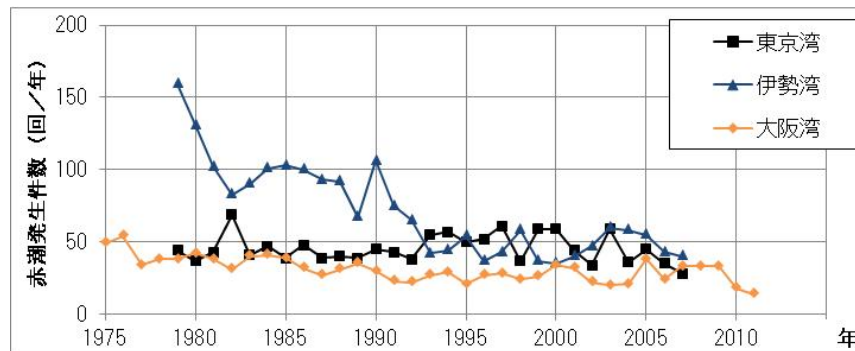
(2) 国レベルでの戦略的な水域の重点化(国の視点)

「国の顔」とも言える水域については、国の戦略として水環境の改善を図る必要がある。例えば、東京、名古屋、大阪を中心とする三大都市圏は、人口の占める割合は高いにもかかわらず、高度処理が進んでいない所があり、赤潮発生件数は横ばいであるなど、水質改善が十分図られていない。
 ⇒重要水域の高度処理は国家的なプロジェクトとして一層の推進が必要。

三大都市圏の人口割合



赤潮の発生件数



出典 東京湾、伊勢湾: 閉鎖性海域中長期ビジョンH22.3 (関係都府県資料)
 大阪湾: 瀬戸内海漁業調整事務所HP

大都市圏における水環境再生への取組

○都市再生プロジェクト(平成13年12月都市再生本部決定(抜粋))
 三大都市圏における都市環境インフラ再生

3. 水循環系の再生

(2) 海の再生

水質汚濁が慢性化している大都市圏の「海」の再生を図る。～略～

○海洋基本計画(平成20年3月閣議決定(抜粋))

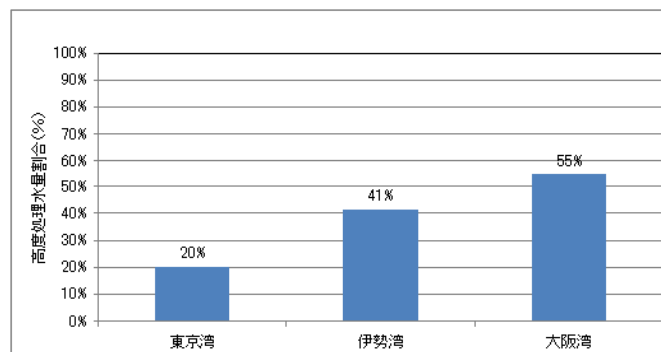
第2部 9 沿岸域の総合的管理

(1) 陸域と一体的に行う沿岸域管理

ウ 栄養塩類及び汚濁負荷の適正管理と循環の回復・促進

～略～ また、東京湾、伊勢湾及び瀬戸内海における水質総量規制に係る取組を推進する。～略～

高度処理実施割合(高度処理水量割合)



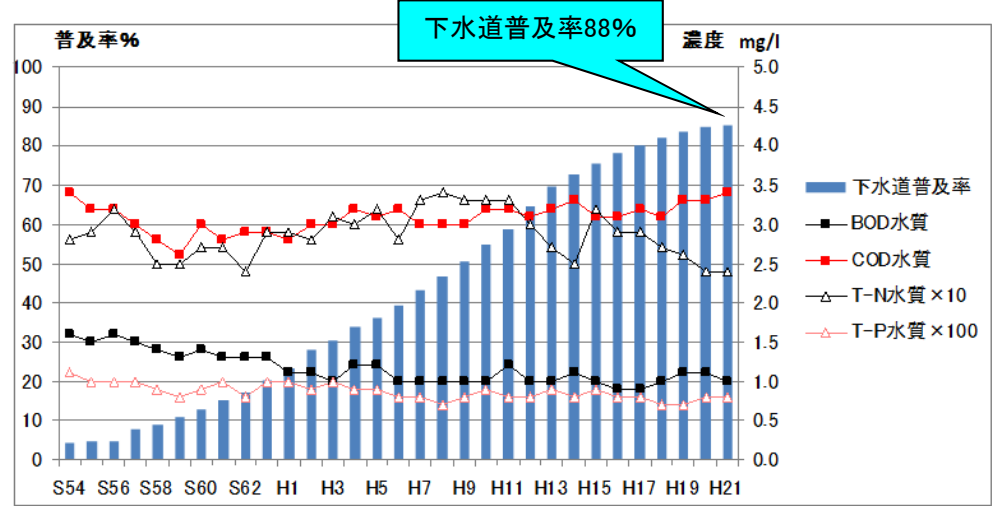
※処理施設能力ベース

2. 論点2: 下水道以外の負荷が大きい水域への対応

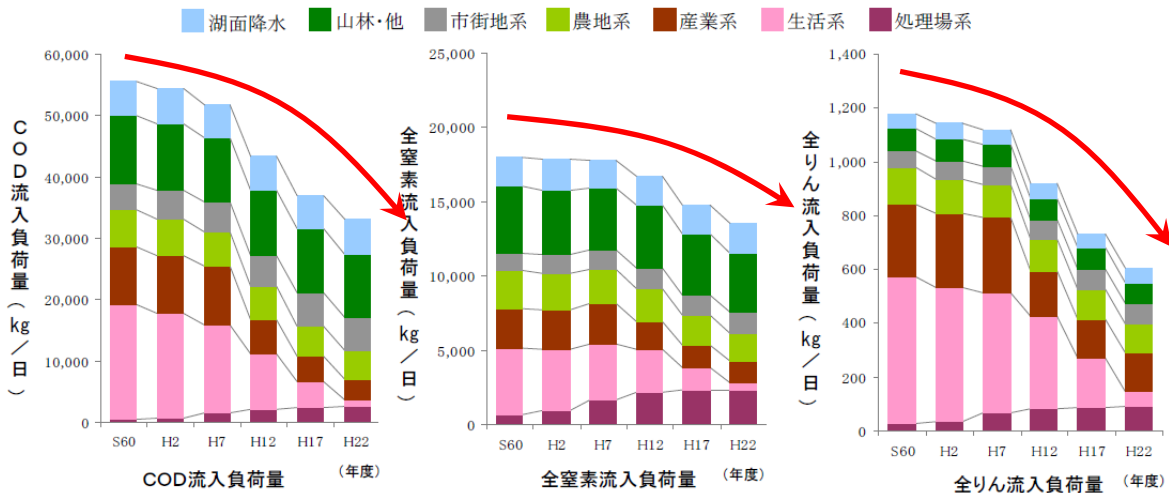
(1) 流域(陸域)の状況に応じた下水道

下水道の整備によりY湖内のT-N、T-P濃度も減少傾向にある。一方で、COD濃度は横ばいのみである。Y湖への流入負荷量は、下水道人口普及率の向上(88%)や高度処理導入(100%)により、処理場系や生活系・産業系の負荷量は大きく減少し、H22年時点での処理場系は1割程度しかない。下水道以外の負荷の影響が大きく、下水道の整備のみで従来のような水質改善効果が期待しにくいのではないかと考えられる。
 ⇒ 流入負荷の状況や汚濁メカニズムの検討を踏まえつつ、下水道としてどのレベルまで処理すべきか検討が必要。

下水道普及率とY湖の変化



Y湖への流入負荷量の推移



《現在の水処理方式》
 凝集剤添加活性汚泥循環変法＋砂ろ過法
 一部系列は高度処理(オゾン＋生物活性炭)を実施

2. 論点2: 下水道以外の負荷が大きい水域への対応

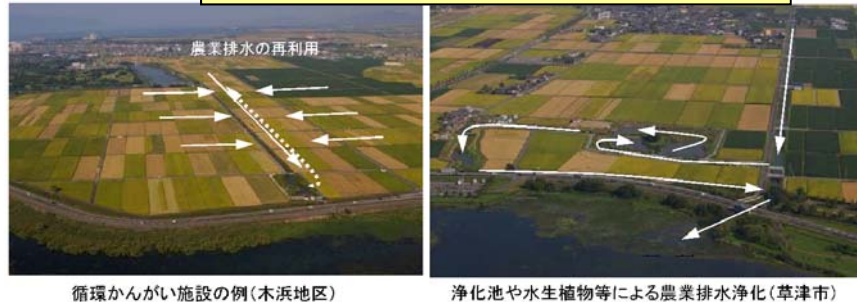
(2) 下水道以外の主体との連携

琵琶湖流域では面源負荷削減等のために、国交省、環境省、農林水産省、滋賀県等が連携して、様々な調査や事業を実施している。その一環である「環境こだわり農業」は、化学合成農薬、化学肥料の使用量を通常5割以下に削減し、農業排水の適正管理(代かき・田植期等の農業濁水対策、肥料の流出抑制)を行うものである。そこで作られた農作物は「環境こだわり農産物」と認定され、「環境保全型農業直接支払交付金」を滋賀県より支給されることから、作付け面積は年々拡大している。
 ⇒下水道以外の主体との連携が重要な地域もある。

面源からの流入負荷削減

- ・農業濁水対策に関する事業
 - ・農水の水質保全対策事業(水質保全池、浄化型水路等の整備)
 - ・滋賀県世代をつなぐ農村まるごと保全向上対策事業
 - ・びわこ流域田園水循環推進に関する事業
 - ・水田反復利用施設に関する事業
 - ・市街地排水対策事業
 - ・主な施策の進捗状況に関する指標(H21)→(H27)
- 水稻の環境こだわり農産物栽培面積の割合 33%→50%
農業排水対策の取組面積 14,978ha→16,800ha

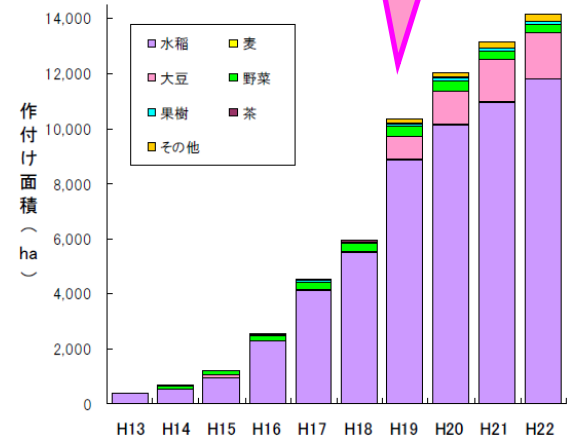
水質保全池、浄化型水路等の整備



環境こだわり農業と作付け面積の推移



作付け面積は年々拡大



出典: 琵琶湖に係る湖沼水質保全計画 第6期

出典: 琵琶湖に係る湖沼水質保全計画 第6期

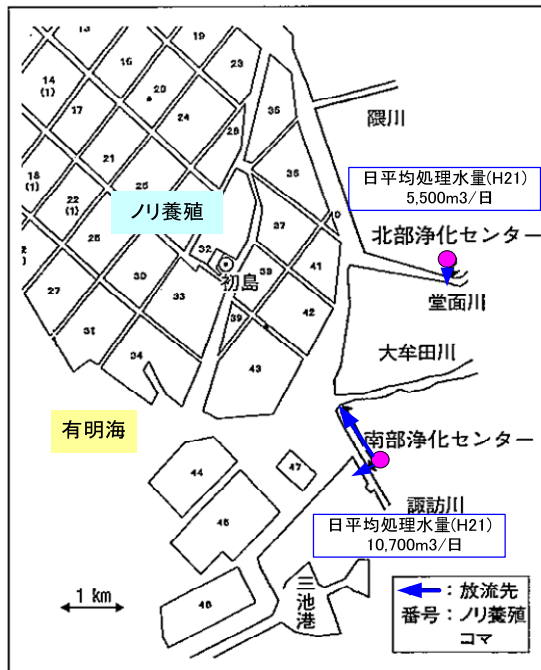
2. 論点3:放流先の状況に応じた下水道の能動的管理

(1) 地先の水質状況に応じた運転管理

有明海に面している大牟田市では、ノリ養殖に配慮した下水処理運転を実施しており、冬場には窒素を多く放流し、夏場は窒素を削減するよう処理場を運転管理し、季節別の処理水質運転管理を実施している。なお、有明海の流総計画策定においては、海域の特性を勘案し、ノリによる栄養塩取り込みをモデルに反映している。

⇒流域全体で放流先の影響を勘案しつつ、季節別や地先別での処理水質管理を行うことが必要。

大牟田市の浄化センターとノリ養殖漁場の位置



- ・有明海は、全国でも有数のノリ養殖漁場
- ・2000年の冬は異常なノリの色落ちが発生
- ・大牟田市地先の海域は、夏場は釣りやウインドサーフィン、秋から春まではノリの養殖場

2. 論点4: 事業の優先度に配慮した現実的で柔軟な計画づくり

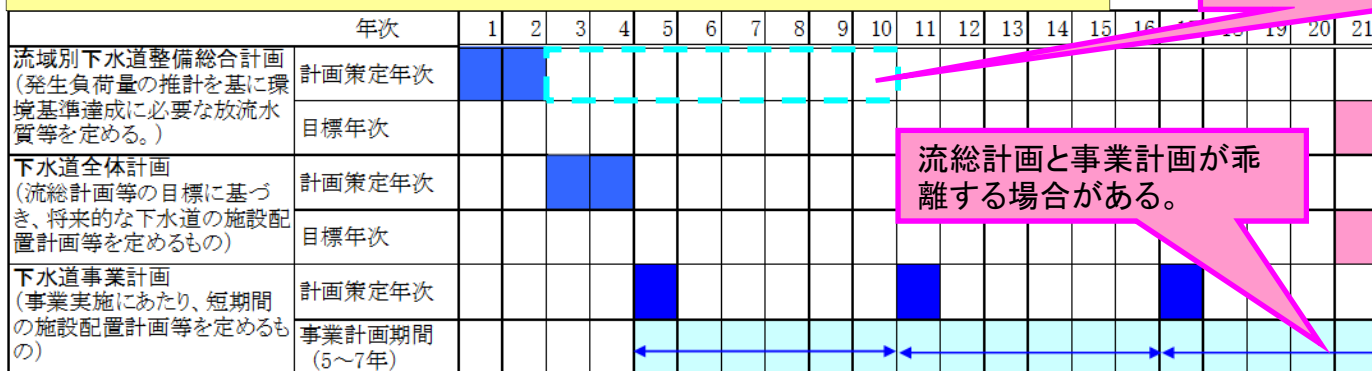
(1) 流総計画と実態の乖離への対応

【理由】

流総計画は策定までに相当期間を要し、時間の経過とともにフレームや原単位、計画水量、水域の状況等が実態と乖離してしまう場合がある。また、人口減少下では将来フレームの予測自体が難しい。

⇒策定期間や見直し間隔の短縮化により、機動的対応が必要。

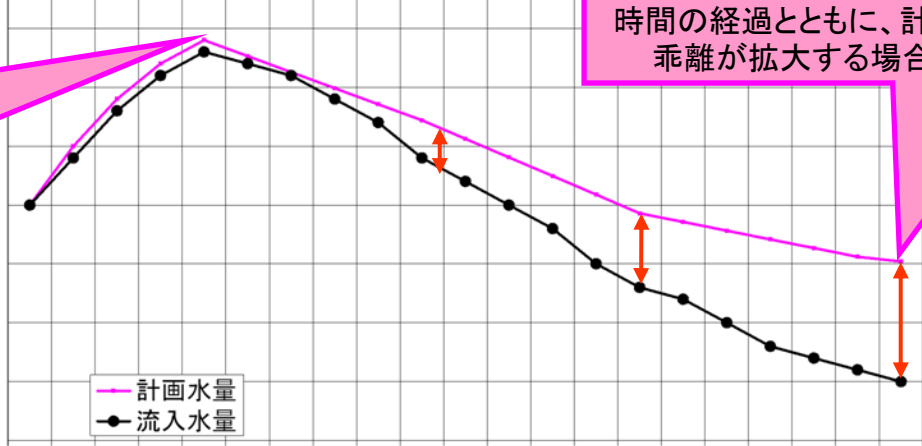
流総計画から事業実施までのスケジュールと計画と実態の乖離



流総計画は、策定まで相当期間を要する場合がある

流総計画と事業計画が乖離する場合がある。

■計画水量と流入水量の比較



時間の経過とともに、計画と実態の乖離が拡大する場合がある。

将来人口予測やピーク時流入水量予測の困難性から、将来不要となる可能性がある施設の増設については、処理区変更や暫定施設による対応等、柔軟な対応が必要。

2. 論点4: 事業の優先度に配慮した現実的で柔軟な計画づくり

【事例】

流総計画で位置づけた計画と実態に乖離が生じている水域も存在する。
 計画時の処理人口より減少が進み、高度処理を実施していなくても放流水質が守られ、赤潮の発生が抑制されている。
 ⇒現況と実績の適切な評価を組み込んだ計画の機動的見直しが必要。

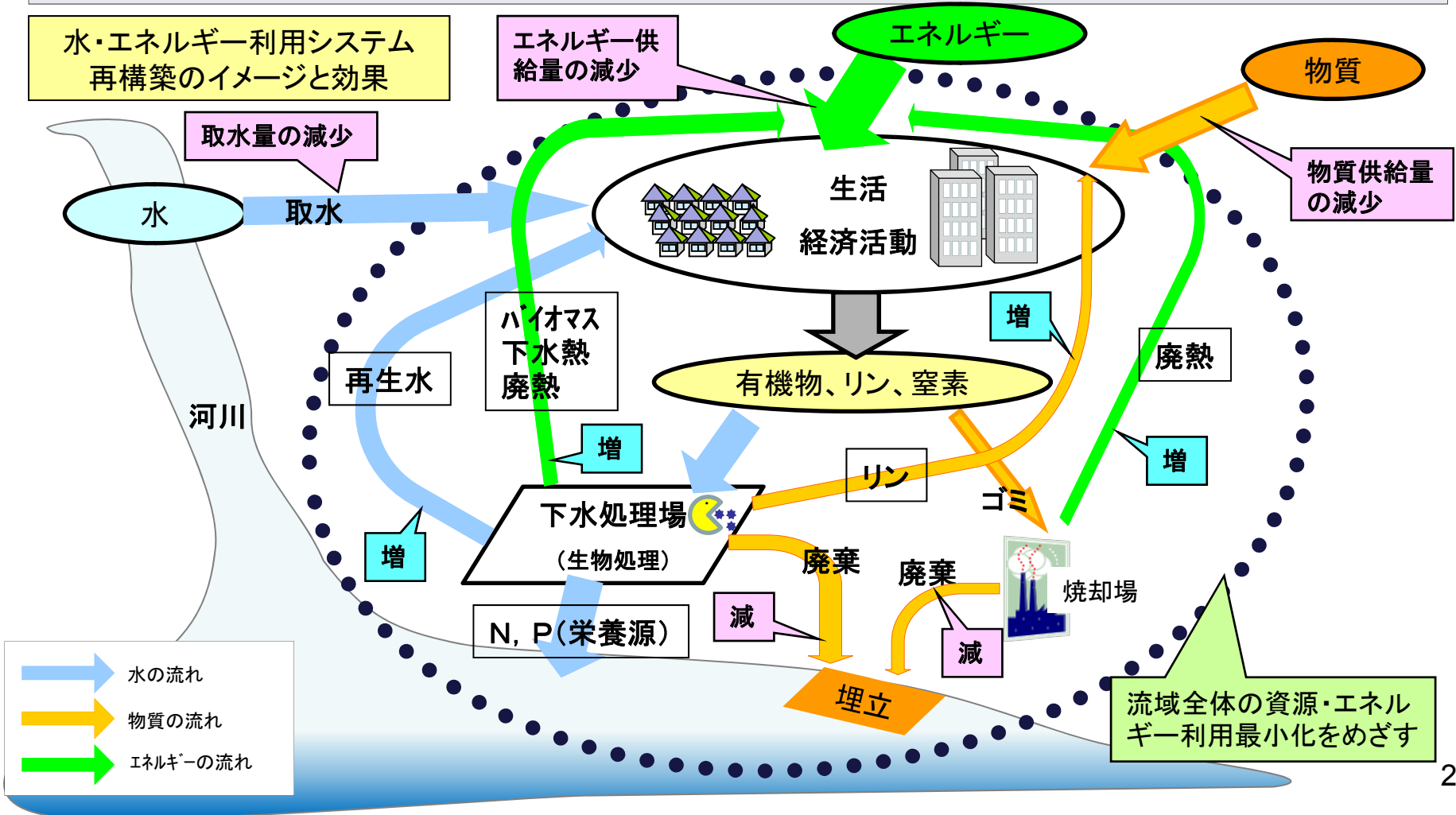
	Z湾流総計画	Z湾の実態
流域内人口	H27(目標): 189万人	H22実績: 186万人 ⇒H22の段階で既に計画より2%割り込んでいる
必要放流水質 ・処理方式と 高度処理実施状況	【計画放流水質と計画処理方式】 A処理場: 凝集剤添加循環法+急速ろ過 BOD15、COD15、T-N11、T-P0.6mg/l B処理場: 標準法+急ろ過 BOD10、COD15、T-N20、T-P2.0mg/l C処理場: 標準法 BOD15、COD15、T-N20、T-P2.0mg/l 赤潮発生件数は年間約11件 (平成9年~13年の平均)	【H21実績放流水質と処理方式の実態】 A処理場: 標準法 BOD6.9、COD10、T-N17、T-P1.5mg/l B処理場: OD法+急ろ過 BOD2.0、COD7.2、T-N2.2、T-P1.5mg/l C処理場: 標準法 BOD4.3、COD7.4、T-N6.7、T-P1.1mg/l ⇒処理場流入水質、流入量の実績が、計画よりも下がっているため、計画よりも良好な放流水質となっている。 赤潮発生件数は年間約3件 (平成19年~23年の平均)

2. 論点5: 流域全体での資源・エネルギーの最適管理

(1) 流域全体での取組み

環境負荷を軽減させるとともに、電気、ガス等のエネルギー・資源使用量を削減し、流域全体で資源・エネルギーの最小化を図る。

⇒資源・エネルギーの制約を考慮して、流域全体で水環境保全を図ることが必要。

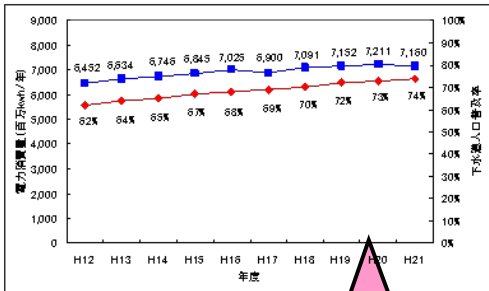


2. 論点5: 流域全体での資源・エネルギーの最適管理

(2) 個々の下水道システムでの取組み(省エネ・創エネ)

下水道普及率の上昇に伴い電力消費量は伸び、下水道維持管理費に占める電力費の割合は約10%を占め、下水道施設が使用する電力割合は水処理が約50%と最も高い。また、これまでの汚泥リサイクルは、汚泥減量化に主眼が置かれていた。ポテンシャルは大きい、エネルギー再利用率1割程度、熱利用3箇所と低い。
 ⇒温室効果ガス削減、省エネ対策、ポテンシャルとニーズの合致を考慮した創エネルギーを図ることが必要。

下水道施設の電力消費量の推移

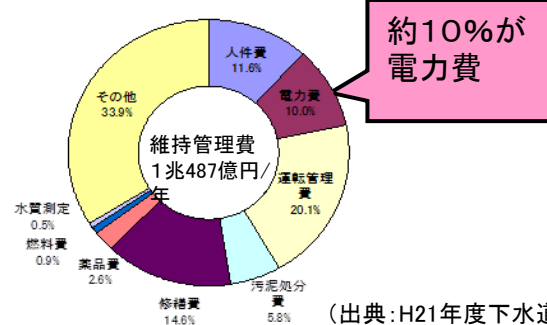


(出典: 下水道統計)

電力消費量は普及率にほぼ正比例で伸びてきたが、近年は伸びが鈍化

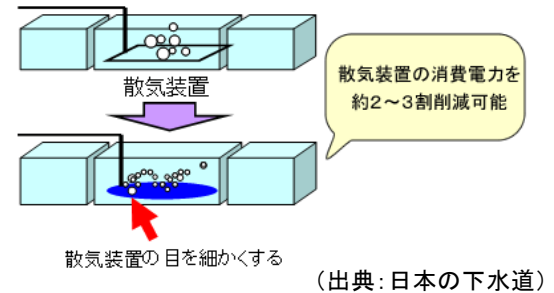
(出典: 国土交通省HP)

維持管理費に占める電力費の割合

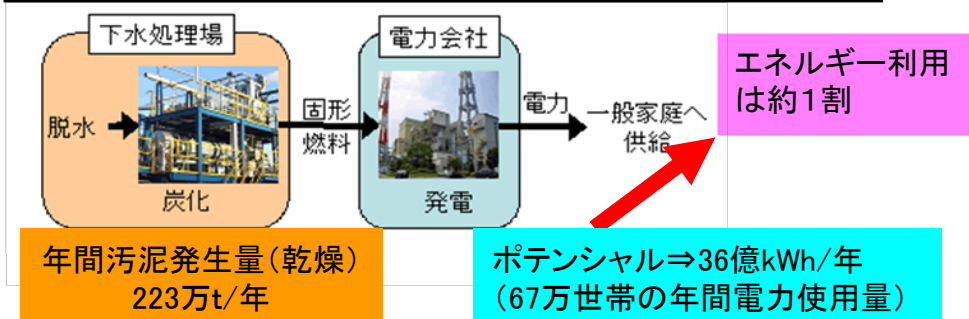


(出典: H21年度下水道統計)

エネルギー消費改善の余地
超微細気泡導入による省エネ効果の例



下水汚泥のエネルギーポテンシャルと活用状況(平成17年度)

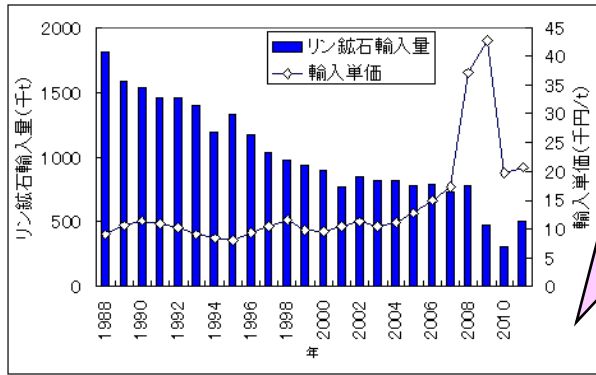


2. 論点5: 流域全体での資源・エネルギーの最適管理

(3) 個々の下水道システムでの取組み(リンの資源化)

世界的なリン資源需要が逼迫する中で、リンの全量を輸入に頼るわが国では、長期的かつ安定的なリン資源の確保に懸念が生じている。下水道には多くのリンが流入しているが、その有効利用量は1割程度に過ぎない。
⇒リン資源など、下水道に流入する資源を活用することが必要。

リン鉱石の輸入量と価格の推移



世界的な資源枯渇から、リン鉱石の輸入量は年々減少している。また、取引価格は乱高下して、安定的なリン資源確保が困難となっている。

(出典：財務省貿易統計)

リン資源化技術

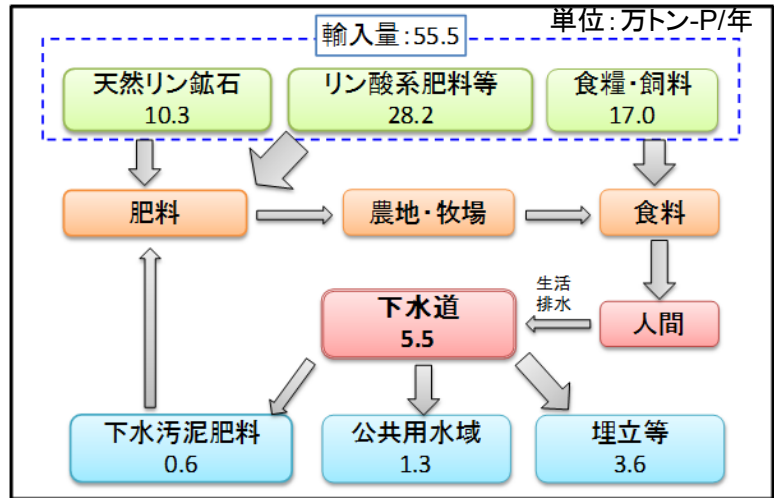


岐阜市では、LOTUSプロジェクトで民間企業と共同して焼却灰からリンを回収する技術を開発。



回収したリン

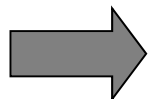
国内におけるリンのフロー(平成18年)



下水道には我が国のリンの輸入量の約1割が流入しているが、そのうちコンポストとしての利用は約1割にとどまっている。

2. 論点 まとめ

	各論テーマ	施策の方向性(たたき台)	
残る課題	論点1: 全国で画一的でない高度処理の推進	<ul style="list-style-type: none"> ■地先水域特性に応じた放流水質の設定(地域の視点) ■国レベルでの戦略的な水域の強力な推進施策(国の視点) 	総合的な最適化方策(新しい計画論等)
	論点2: 下水道以外の負荷が大きい水域への対応	<ul style="list-style-type: none"> ■下水道として処理すべき適正なレベル ■他部局との連携の仕組みづくり 	
新たな課題	論点3: 放流先の状況に応じた下水道の能動的管理	<ul style="list-style-type: none"> ■放流先の水質状況に応じた季節別、地先別の処理水質管理 	
	論点4: 事業の優先度に配慮した現実的で柔軟な計画づくり	<ul style="list-style-type: none"> ■策定期間や見直し間隔の短縮化による機動的対応 ■現況と実績の適切な評価を組み込んだ計画の機動的な見直し 	
	論点5: 流域全体での資源・エネルギーの最適管理	<ul style="list-style-type: none"> ■下水道計画に資源・エネルギーのポテンシャルを組み込む等、流域全体の視点による資源・エネルギーの活用推進 	



サステイナブルな水環境保全、サステイナブルな下水道

ご静聴ありがとうございました