

「中海の水質及び流動会議」の開催概要について

- 第1回会議においては、水質・流動測定結果や第5期水質保全計画の進捗状況、各機関が取り組む施策の情報提供・他湖沼の事例報告など、水質改善策に在り方等についての情報共有を行った。
- 第2回会議では、構成員からの課題抽出、必要な取組・情報データなどの提案について意見交換し、まずは、「中海の水質に係る経緯と変遷」のとりまとめ作業を進めることを確認。
- 今後、この周知を図ると共に、必要と思われる取組などを提案し、次期水質保全計画における水質改善策に資する。

1 第1回会議の概要

- 日時：平成22年9月16日 午後2時～午後3：50
- 場所：米子ワシントンホテルプラザ
- 協議事項：
 - ・水質及び流動等の調査分析結果について
 - ・平成22年度水質測定計画
 - ・水位、流向・流速調査の実施状況
 - ・第5期中海湖沼水質保全計画の推進状況
 - ・今後の水質改善の在り方について
- 結果
 - ・構成員に課題抽出、必要な取組・情報データ、会議の進め方などを意見照会し、今後の検討を進めることとした。

2 第2回会議の概要

- 日時 平成22年12月20日 午後2時～午後4時
- 場所 西部総合事務所講堂
- 協議事項
 - ・今後の水質改善策などについて（意見照会結果に対する意見交換）
 - ・当会議の進め方について
 - ・具体的な実施内容について（「中海の水質に係る経緯と変遷」とりまとめ、海藻除去と有効活用について等）
 - ・その他、平成23年度の各機関事業予定、中海・宍道湖のアオコ発生状況等
- 結果
 - ・水質流動会議の進め方について、水質調査結果、特異現象等の分析整理を行うとともに、調査・分析結果から必要と考えられるものを検討・協議し、次期第6期計画へ反映、又は速やかに着手することを再確認した。
 - ・今後の水質改善策などについて、構成員から普及啓発に関するものが多数挙げられたことから、関係者の情報共有を促進するための「中海の水質に係る経緯と変遷」について、次回中海会議に初版提示できるよう作業を進めることを確認した。

平成21年度中海水質測定結果

(1) 地点別水質状況

- ・ 環境基準点1・2地点における水質測定結果は表1のとおりである。
- ・ 中海における水質測定値の推移を図1に、また中海中央部（湖心）における平成21年度の経月変動を図2に示す。

(2) 平成21年度の気象状況

- ・ 年平均気温（米子）は15.2℃で、平年値（14.7℃）より高かった。
- ・ 年間降水量（米子）は1663.5mmで、平年値（1789.0mm）より少なかった。

(3) 水質測定結果の概要

- ・ 過去5年間（平成16年度から平成20年度、以下同様。）と比較して、COD、全窒素及び全りんともに変動の範囲内であった。
- ・ CODは、75%値の最高値が5.9mg/lで、前年度と比べ0.1mg/l低かった。この値は、過去5年間と比べその変動の範囲内であった。
- ・ 全窒素は、年平均値の最高値が0.51mg/lで、前年度と比べ0.05mg/l高かった。この値は、過去5年間と比べその変動の範囲内であった。
- ・ 全りんは、年平均値の最高値が0.059mg/lで、前年度と比べ0.001mg/l低かった。この値は、過去5年間と比べその変動の範囲内であった。

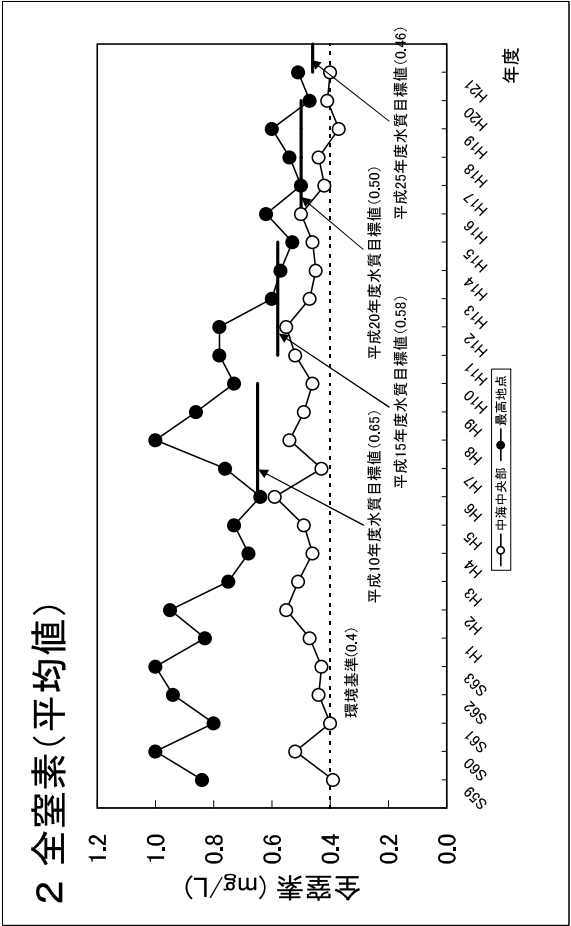
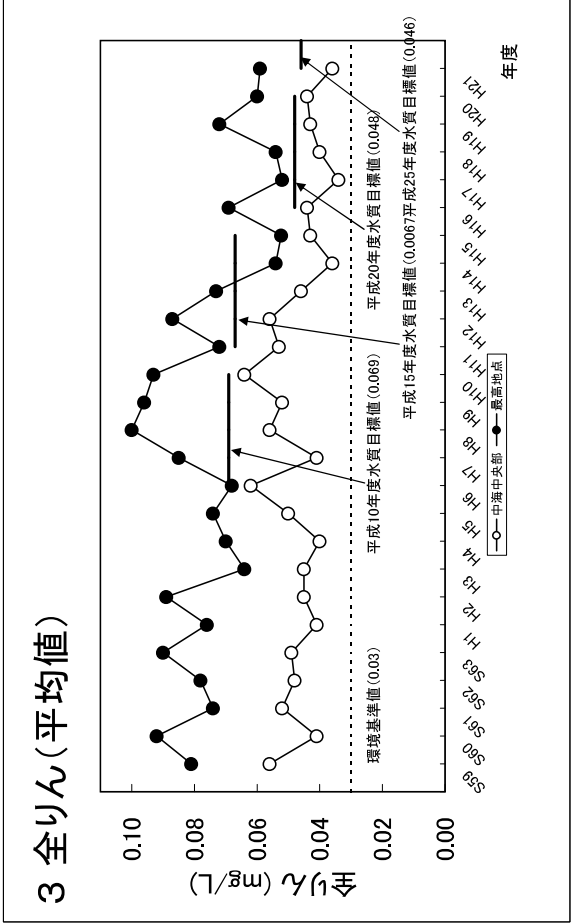
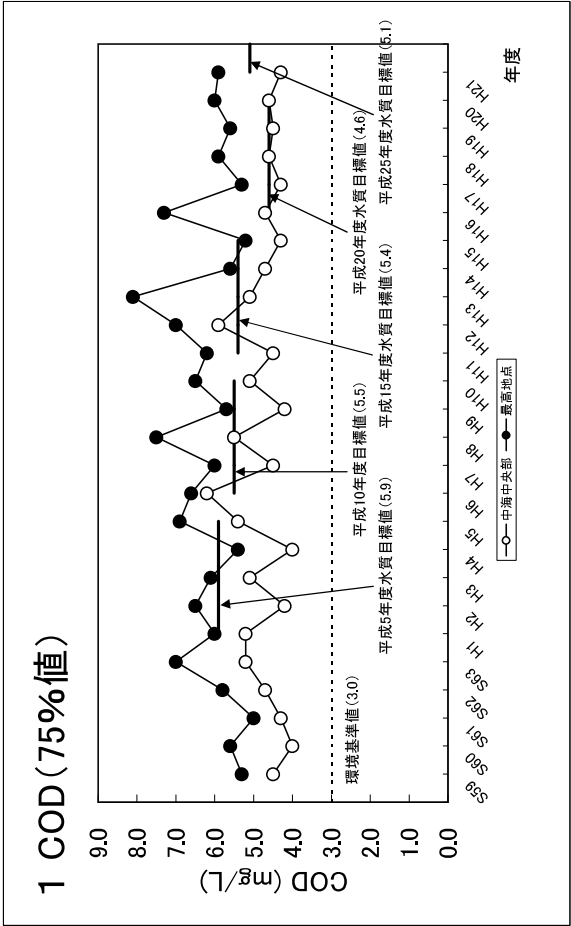
表1 平成21年度水質測定結果

地点名	項目 (環境基準)	COD (3mg/l以下)	全窒素 (0.4mg/l以下)	全りん (0.03mg/l以下)	測定機関
T-1	(境水道中央部)	3.0 (2.4)	0.33	0.032	国土交通省出雲河川事務所、鳥取県（外部委託）
T-2	(霞津地先)	4.1 (3.5)	0.43	0.045	〃
T-3	(米子湾中央部)	5.9 (4.7)	0.51	0.059	〃
N-1	(大橋川河口地先)	5.2 (4.7)	0.48	0.044	国土交通省出雲河川事務所、鳥取県健康環境科学研究所
N-2	(意東鼻地先)	5.0 (4.6)	0.43	0.042	〃
N-3	(飯梨川河口地先)	4.8 (4.5)	0.44	0.042	〃
N-4	(安来港地先)	5.0 (4.5)	0.48	0.045	〃
N-5	(羽入川河口地先)	4.7 (4.4)	0.42	0.038	〃
N-6	(中海中央部)	4.3 (4.1)	0.40	0.036	〃
N-7	(小篠津町地先)	4.2 (3.7)	0.38	0.035	鳥取県健康環境科学研究所
NH-1	(長海町地先)	4.4 (3.8)	0.35	0.032	国土交通省出雲河川事務所、鳥取県健康環境科学研究所
NH-2	(上宇部尾町地先)	4.4 (4.0)	0.36	0.032	〃

(注) 1 CODは全層（日間平均値）の75%値で表し、（ ）内に全層（日間平均値）の年平均値を記している。

2 全窒素及び全りんは、上層（日間平均値）の年平均値で表している。

3 COD75%値とは、年間のy個の日間平均値の全てのデータを小さいものから順に並べた場合の、y×0.75番目の値を表す。



	COD75%値 (mg/L)	全窒素 (mg/L)	全りん (mg/L)
第1期保全計画水質目標	5.9	—	—
第2期保全計画水質目標	5.5	0.65	0.069
第3期保全計画水質目標	5.4	0.58	0.067
第4期保全計画水質目標	4.6	0.50	0.048
第5期保全計画水質目標	5.1	0.46	0.046
環境基準	3.0	0.40	0.030

図1 中海における水質測定値の推移

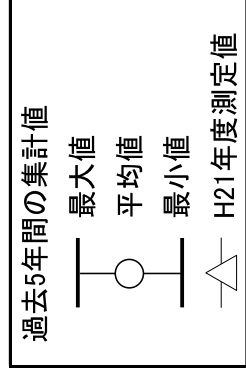
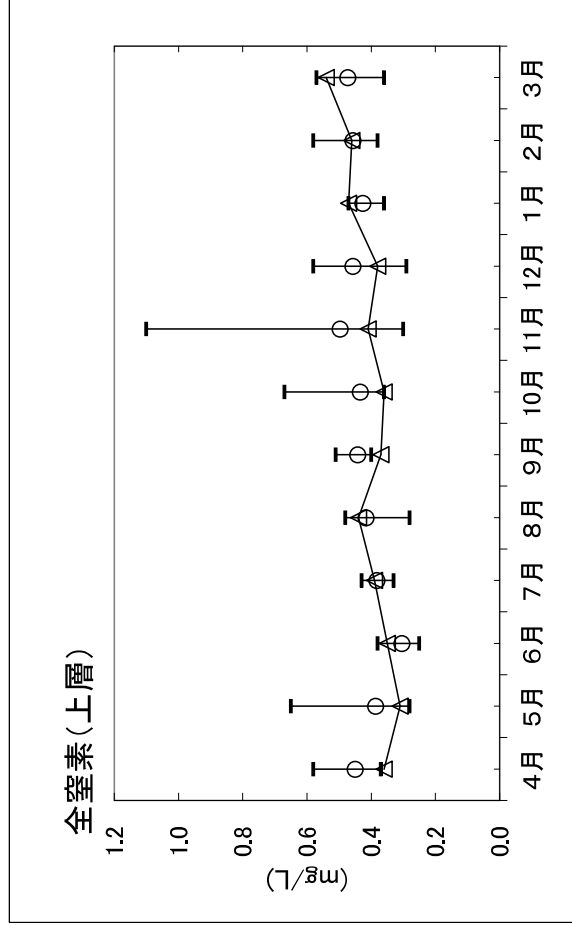
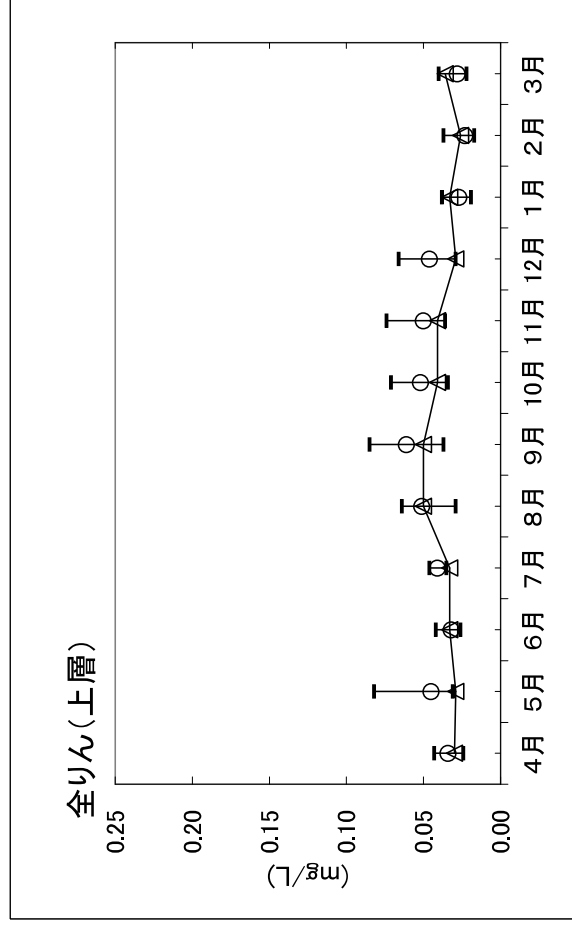
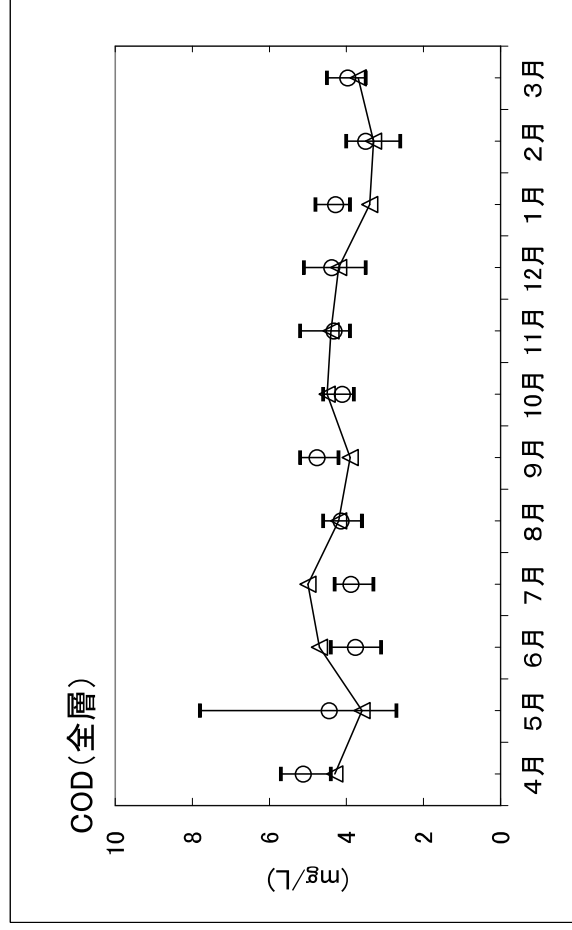
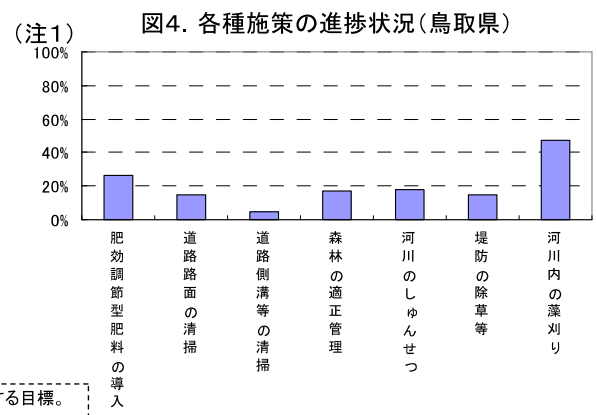
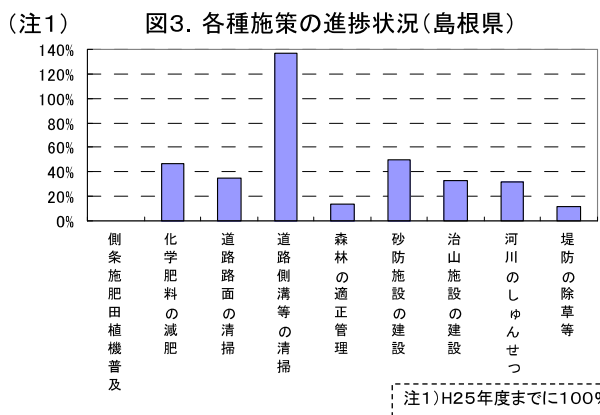
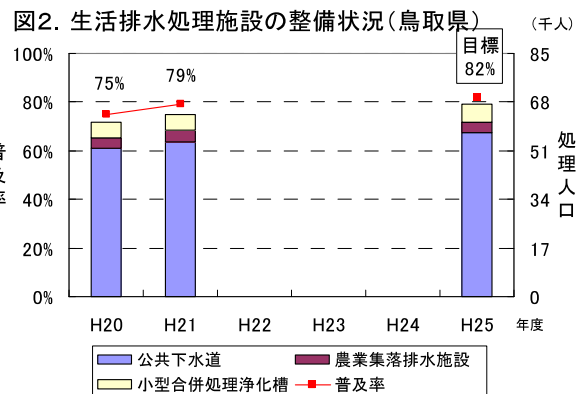
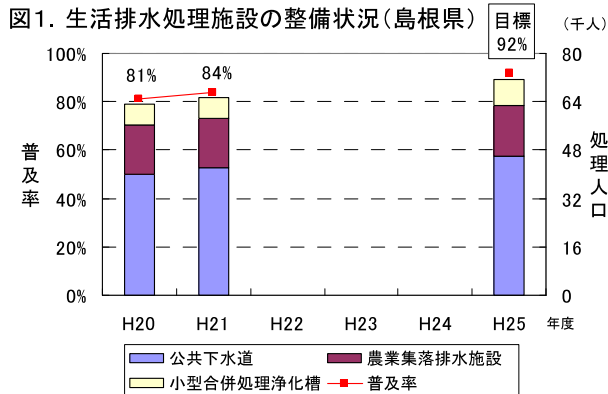


図2 中海中央部における平成21年度水質測定値の経月変化

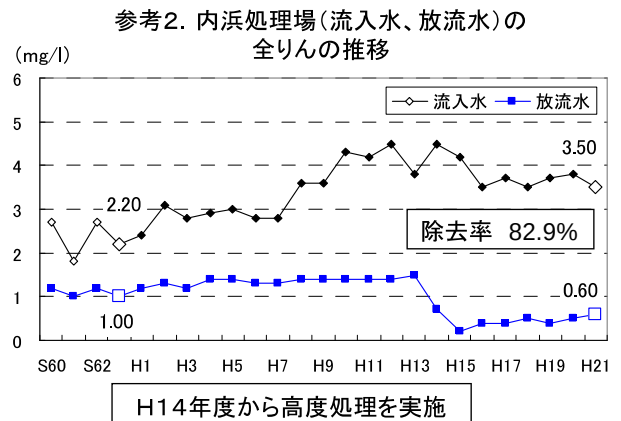
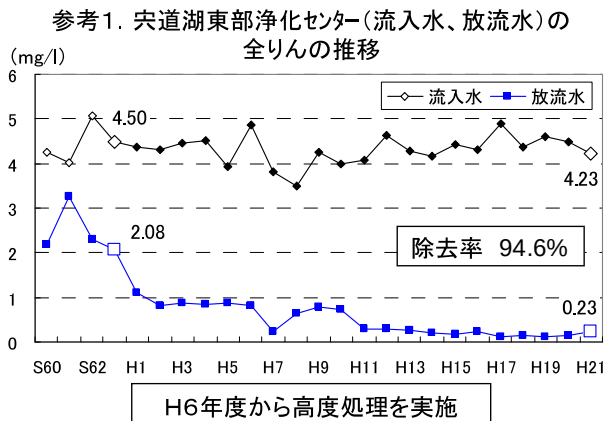
中海の水質浄化対策推進状況について

1. 湖沼水質保全計画の進捗状況

水質改善に取り組む為、平成元年から湖沼水質保全計画を定め、国、県、関係市町、県民、企業及びNPO等が連携して、各種施策を推進している。



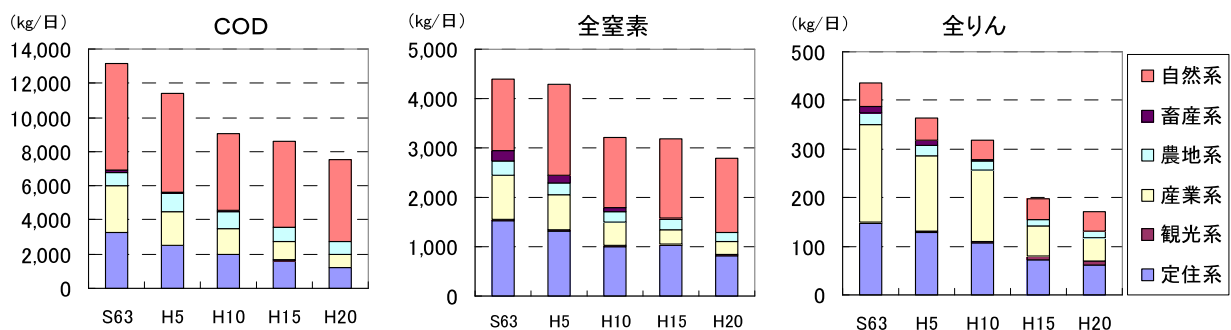
【評価】 第5期湖沼水質保全計画(H21～25年度)において、平成25年度までに達成すべき目標を定めている各種施策は、概ね計画どおりに進捗している。



(参考1、参考2について)

- ・ 宍道湖東部浄化センターではH6年から高度処理を行っており、りんの除去率は約95%(参考1)。
- ・ 内浜処理場ではH14年から高度処理を行っており、りんの除去率は約83%(参考2)

図5. 中海に流入する汚濁負荷量の推移

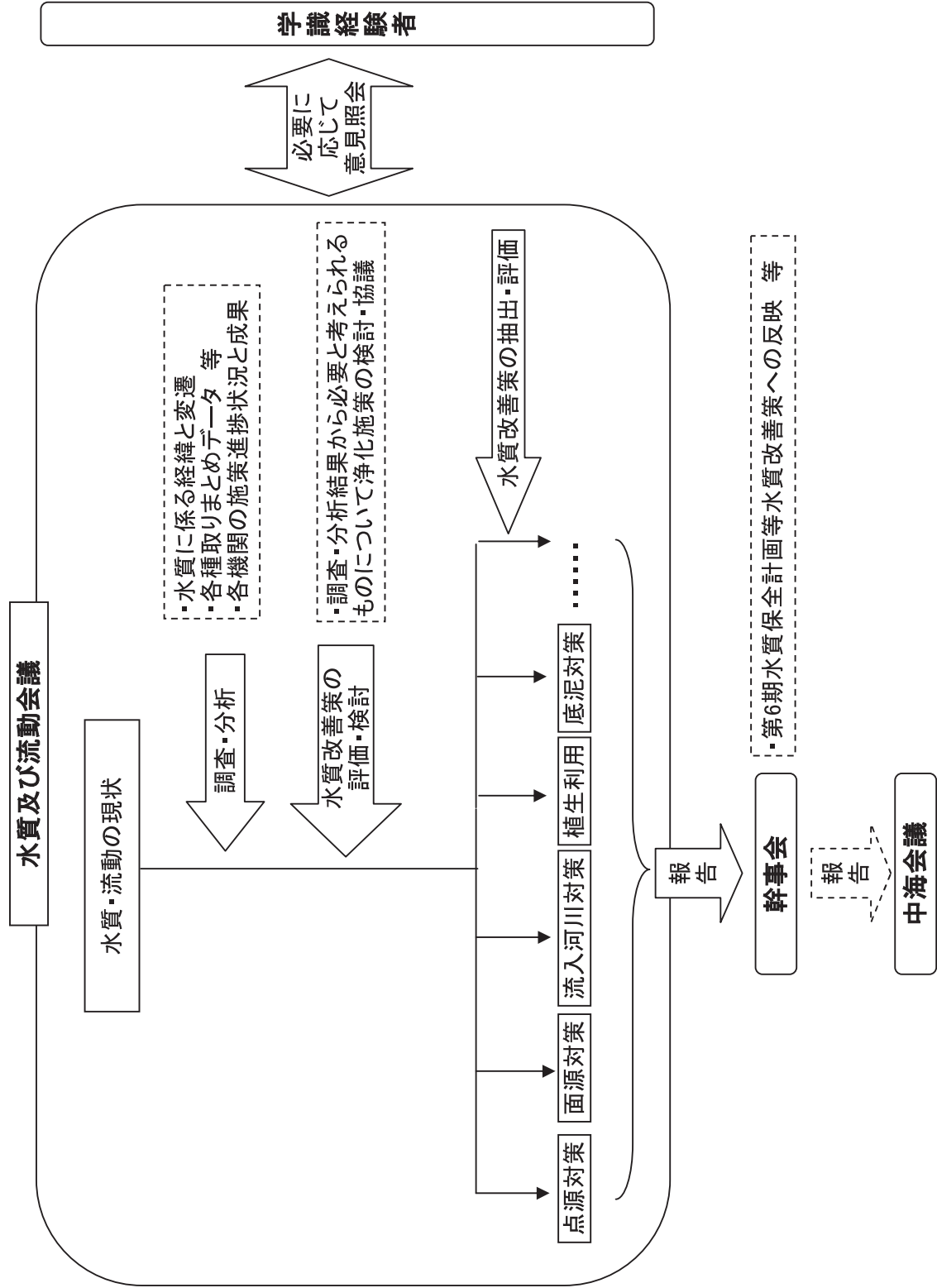


【評価】 各種施策の展開により、中海に流入する汚濁負荷量は低下している。

水質改善に向けた今後の取組等に係る構成員へのアンケート結果

	内容
汚濁負荷対策	・気液溶解装置の設置 ・効果的な流出対策(面源対策)の実施 ・湖内、河川の藻、水草等の除去及び有効利用 ・NPOの海藻回収・有効利用活動への支援策の充実 ・オゴノリ等海藻腐敗物対策及び利活用方法の検討 ・地域に応じた生活排水処理施設整備 ・下水道整備促進のための流域下水道の検討 ・下水道整備率・接続率の向上 ・米子湾の水質改善
住民協働	・地域住民への施策の有効性の提示等、理解の促進 ・水への関心向上、各家庭でできることの普及啓発 ・地域住民等の負荷削減等への積極的取組支援のための環境・機会提供 ・水質浄化施策実施に当たっての地域住民の協力を得るための普及啓発の充実 ・親水環境整備促進 ・ラムサール条約による環境美化活動の拡大 ・子どもを対象とする学習・教育の場づくりの拡大 ・両県連携による啓発事業推進 ・湖水に親しむ機運の醸成 ・水質改善に関わる各種団体の連携、現状認識及び目的意識の共有 ・農業集落排水事業の接続率の向上に向けた工夫、啓発活動 ・下水道放流水の水質、放流状況、分流状況情報の一般への閲覧開放 ・市町の融資制度充実、出前講座の実施等のPR
調査研究	・污水处理施設排水の高度処理方法の調査研究 ・農業用水・公園での散水等の有効利用方法の調査研究 ・汽水湖の水質形成メカニズムの解明 ・米子湾の水質悪化の要因解析等水質悪化メカニズムの解明及び対応策の議論 ・湖沼の水質・生態系の現象解明 ・湖沼環境管理システムの構築
推進体制整備	・国、県、市町各機関の協力した情報共有と施策構築 ・国、県、市、大学、関係団体、住民による水質浄化対策の推進組織 ・水質や流動等のモニタリング結果と分析の着実な実施と情報共有 ・施策の順応的対応 ・多様な主体との連携
その他	・下水道接続率向上のための市町の融資制度充実 ・湖沼水質保全計画の着実な実施 ・水質浄化施策に係るB/Cの明確化と科学的根拠の蓄積

水質及び流動会議の進め方



中海の経緯と変遷

(平成23年3月)



□ 中海の水質及び流動会議 □

(暫定版)

明治後期以降の中海の変遷

中海圏域における主な出来事

○大橋川航路浚渫完了 16)

○県営大橋川浚渫(T5～9) 16)
○境港築堤事業(T5～T14) 16)
○末次埋立第二工事完了 16)

○境港砂防堤が完成

○安来港築修
○大橋川改修工事終了(T13～S14)

終戦

○島根県議会「国営干拓埋立事業実施」採択

○島田地区代行干拓事業の着工
○江島代行干拓事業の着工

○斐伊川・宍道湖・中海総合開発計画
○中海遊泳禁止
○人口増と農家需要激減によりし尿処理に困窮 2)

○中海干拓事業全体計画の策定
○中海干拓事務所の開設
○富士見町(松江市)誕生(次々に干拓町が整備)
○中海町(安来市)誕生

○漁業権消滅補償の妥結/昭和新聞誕生
○中海干拓事業工事着手
○境水道掘削
○中浦水道掘削開始 16)
○島根県公害防止条例の施行
○環境基準類型指定 (中海)
○中浦水門の完成
○米子市公共下水道処理開始
○揖屋工区干陸
○安来工区干陸
○中海水質汚濁防止対策協議会設立
○大海崎堤防の盛立完了
○江島堤防の盛立完了
○森山堤防の盛立完了
○宍道湖東部浄化センター処理開始 (松江市)
○中海・宍道湖水質管理計画 (島根県)
○東出雲町下水道供用開始
○湖沼水質保全特別措置法の制定
○弓浜工区埋立完成
○中海浄化浚渫着手 (米子湾：建設省)
○出雲空港滑走路延長工事着工
○玉湯町下水道供用開始
○彦名工区埋立完成
○淡水化の延期決定
○本庄工区の工事中断決定/安来市下水道供用開始

明治

大正

昭和

魚貝類、水環境の変化

○サルボウが減産傾向 16)

○馬潟、安来、米子湾などの湖底は黒色還元泥 16)
透明度1.6～3.0m 16)
○境港修築により水交換の減少／中海の水位3cm上昇 16)
○飯梨川にサケ遡上 12)

○青潮(赤潮)発生／サルボウほぼ全滅 16)/透明度3～4m 16)

○赤潮発生域拡大、サルボウの被害増大 16)
○底層DO<2mg/Lの地点あり、数地点で硫化水素臭 16)

○透明度4.5m以上 4)
○タコが成育 1)

○泳げる状態 2)
○海藻類大群落繁茂 1)/ワケノリ、カキモ、ササユリ、底魚豊富
○サルボウ・アサリ繁殖 13)/珪藻類・原生動物が優占種5)
○カキ、シラサキ漁盛ん 1)

○透明度1.9m 5)/ホタテ、カキ養殖再開 4)
○塩分濃度低下 1)、オゴノリ群落激減1)
○カキ群落激減1)/アマモ激減 16)
○大雨⇒塩分低下 1)、海藻類湖底群落激減、ワケ急増 1)
○スガモ群落一部復活 1)
○アオコ出現、サルボウ激減
○底質の悪化 1)/無酸素域出現 1)/硫黄細菌出現 1)
○赤潮の種変化 3)
○海藻類漁獲高最大 9)

○海藻類湖底群落消滅へ 1)
○ホタテ、カキ養殖衰退 4)

○アナゴ類等見られなくなる 12)
○ハマチ見られなくなる 12)

○オゴノリ、アオサ繁茂 1)
○コチ、カレイ、マアジ、カタクチイワシが増加 1)

○サルボウ漁獲無し 9)

○透明度1.4m 14)

○夜光虫による赤潮発生/ボラ・エビへい死

公害の時代
◎高度経済成長期

○宍道湖西部浄化センター処理開始 (出雲市)
○八束町下水道供用開始
○中海・宍道湖指定湖沼
○第1期湖沼水質保全計画策定
○平田市・斐川町下水道供用開始
○米子空港滑走路延長工事着工
○宍道町下水道供用開始
○宍道湖東部浄化センターで高度処理の導入
○中海浄化浚渫完了
(米子湾100万m3：建設省)
○木次・三刀屋浄化センター供用開始
○本庄工区干陸の中止決定
○八雲村下水道供用開始
○広瀬町下水道供用開始
○淡水化の中止決定
○米子市公共下水道で高度処理の導入
○大橋川改修の具体的内容公表
○ラムサール条約湿地登録
○中浦水門撤去開始
○西部承水路堤撤去開始
○森山堤防開削開始
○中浦水門撤去完了
○森山堤防開削完了
○大橋川改修工事 鳥取・島根両県知事合意
○第5期湖沼水質保全計画の策定
○中海会議発足
○西部承水路堤撤去完了

平成
21世紀

H1
H2
H3
H6
H10
H12
H13
H14
H16
H17
H19
H20
H21
H22

○漁獲量半減 9)
○コノシロ、サッパ、スズキの優占化 11)

○青潮発生
○ハゼへい死

○青潮発生
○海藻の大量発生
○ハゼ大量へい死

○宍道湖からアオコ大量流入

環境の時代
◎バブル崩壊

【出典】
1)岸岡務「潟湖の汚濁(中海の生態学的長期研究)1975、技研出版株式会社
2)橋谷博「源五部の宍道湖・中海だより」98年7号～99年7号
3)湖を語ろう(中海・宍道湖の調査研究に携わる学識経験者、研究者43名の意見など)1998(H10)4,7～1999(H11)6,1、朝日新聞の特集記事
4)独立行政法人土木研究所「中海・宍道湖自然湖岸再生計画基礎調査業務報告書 平成15年2月……………主な出来事、土地利用の出典
5)宮地伝三郎「中海干拓・淡水化事業に伴う魚族生態調査報告」1962年3月
6)平成7年度島根県水産試験事業報告(中海藻場生態状況調査)
7)下水道統計など……下水道整備の出典
8)島谷幸広「大正・昭和初期の大橋川改修による宍道湖の環境変化と住民の共生過程」
9)中国四国農政局「水産調査の結果について」1999
10)保母武彦「宍道湖物語」藤原書店
11)越川敏樹中海における魚介類の生息状況の変遷2002ホシザキグリーン財団研究報告第4号
12)越川敏樹中海の魚類1986島根野性研究会報No.4
13)大谷修二宍道湖・中海の藻類1996
14)出雲工事事務所調べ1980
15)斐伊川誌出雲工事事務所1995
16)中海・宍道湖の100年間の開発・利用及び環境変化～20世紀から21世紀へのメッセージ～講演資料集1999.5.29～30

【用語解説】
【赤潮】
プランクトンの異常増殖により海や川、運河、湖沼等が変色する現象で、原因となるプランクトンの色素によって水の色が異なり、オレンジ色、赤色、赤褐色、茶褐色等になることがあります。
【青潮】
湖の底層で有機物が分解される過程で、水中の酸素が消費されることにより発生した貧酸素水塊が、強風の際などに岸近くの水の表層に上昇したときに起こる湧昇現象のことで、分解で生じた硫化水素等を含むため、大気中の酸素と反応して海水が青色ないし白濁色になることがあります。



海水浴場(現在のなぎさ公園)
「ふるさと安来のまち写真集」より



米子港
(米子市立山陰歴史館所蔵)

■これまでの施策と水質の状況

●水質の変遷

■過去の社会状況

- ・戦前までは、海産物を肥料に利用し、屎尿は田畑に還元する社会的な仕組みがありました。
- ・昭和20年頃は透明度も高く、泳げる状態にありました。
- ・昭和30年頃から化学肥料や農薬の使用が増え、農地還元による屎処理が困難となり屎処理施設が建設されました。化学肥料の使用で海藻の採集がなくなり、中海からの莖菜・りんの持ち出しが減りました。また、この頃から中海での遊泳が行われなくなりました。

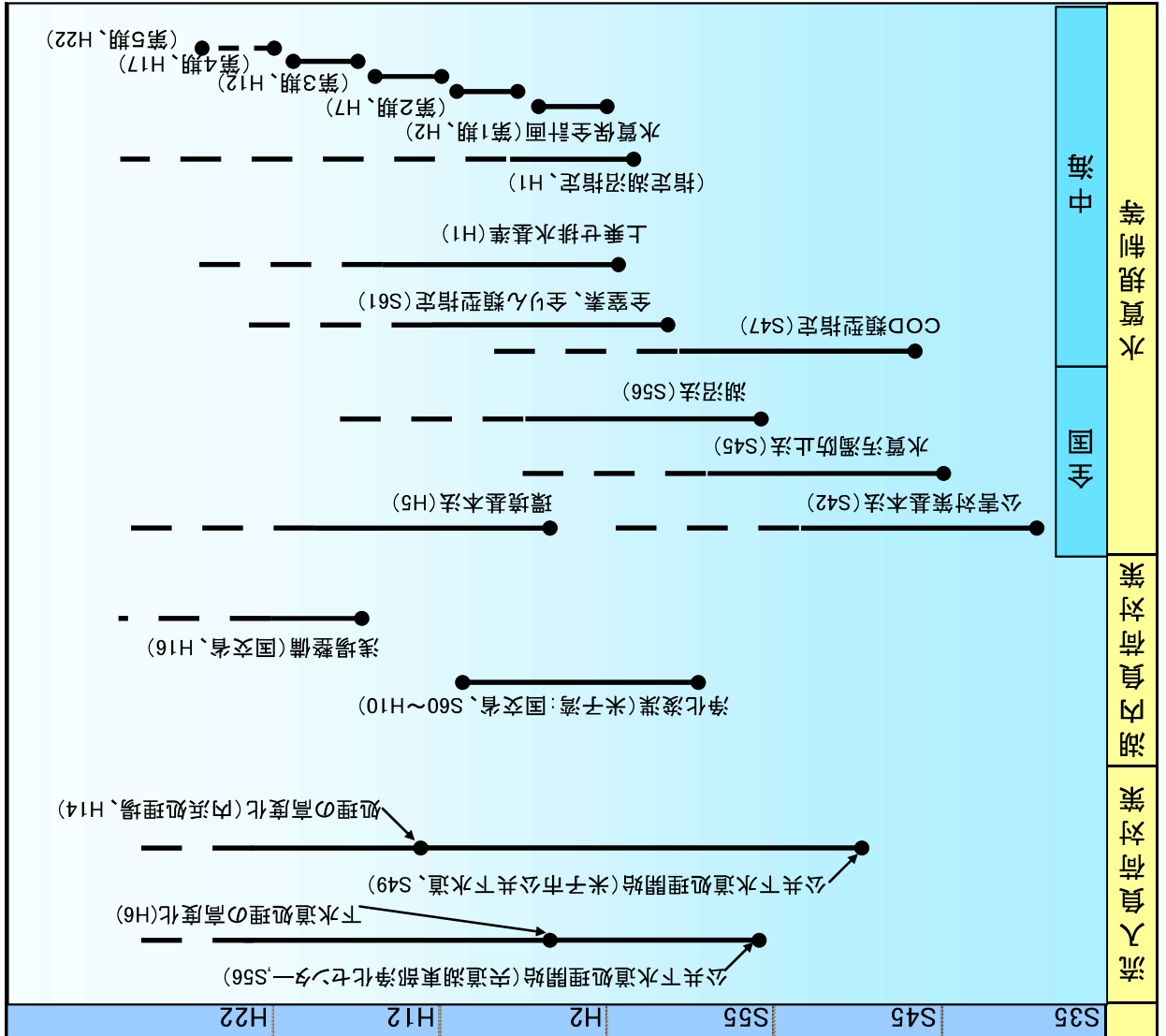
■流入河川

- ・流域からの生活雑排水等は、流入河川を通じて中海に流入し、水質汚濁の原因となっていました。
- ・近年では、流域の下水道整備が進み、流入河川の水質は改善傾向にあります。

無中■

- ・中東では、昭和初期頃から赤潮の発生が確認されており、サルボウ(赤貝)の被害が発生していました。
- ・全要素、全燐は、最高地点において長期的には改善傾向にあるものの、CODは横ばい傾向にあります。
- ・透明度(中海湖心)は長期的には改善傾向にあります。

●施策の変遷



-81-

図 中海に流入する河川の水質(BOD75%値)

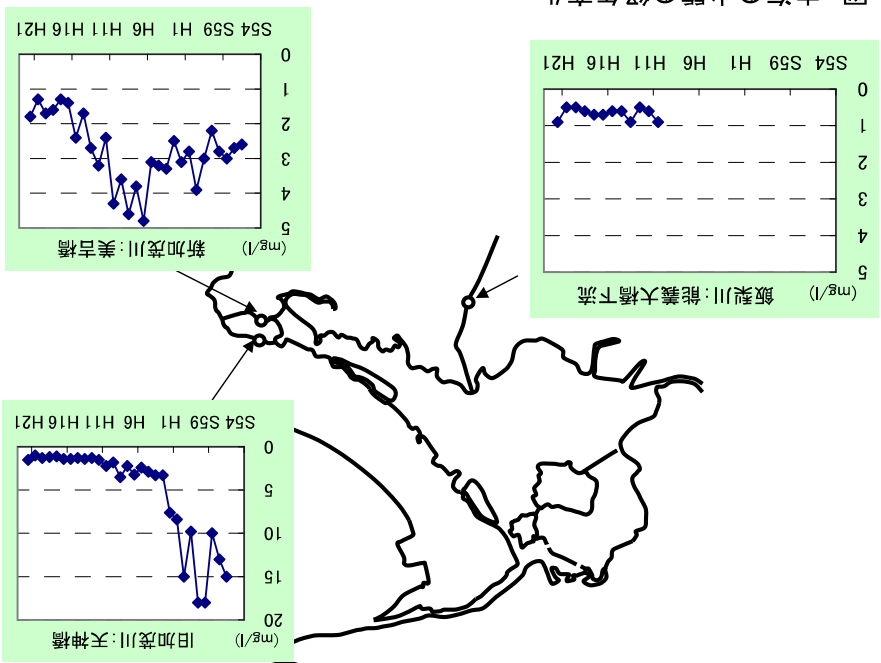


図 中海の水質の経年変化

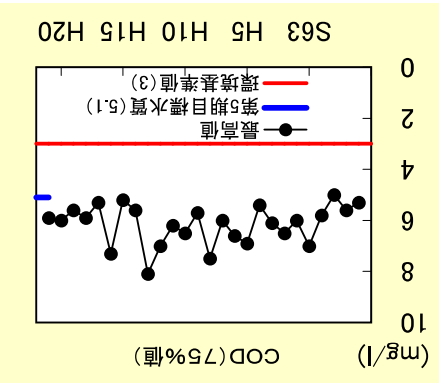
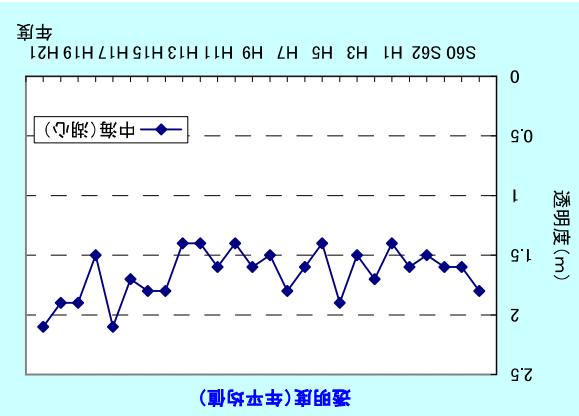


図 中海の透明度の経年変化



【用語解説】

【環境基準】環境基準で「人の健康を保全し生活環境を環境基準以上で維持されることが望ましい基準」として定められているものです。中海では利用目的等から類型A(COD3mg/L以下)及びV型類群I(全窒素0.4mg/L以下、全りん0.03mg/L以下)を当てはめています。

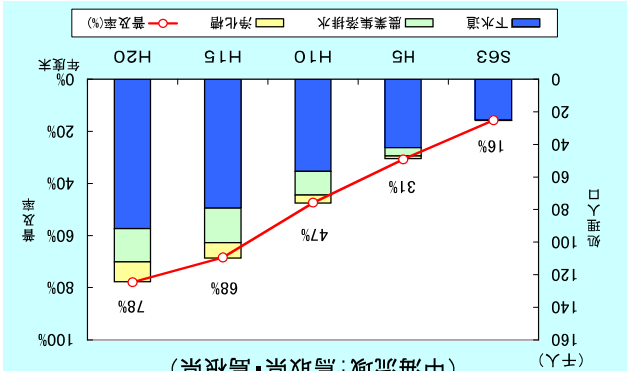
【COD(化学的酸素要求量)】水中の有機物を酸化剤で化学的に分解し実際に消費される酸素の量で、湖沼や海域の汚濁を測る指標となります。

【BOD(生物化学的酸素要求量)】水中の有機物を微生物が分解する時に消費される酸素の量で、河川の汚濁を測る指標となります。

【全窒素・全りん】水中の無機態窒素と有機態窒素を総称して「全窒素」、水中の無機態りんと有機態りんを総称して「全りん」といいます。これらは生物の成長に不可欠にのびるために、栄養塩として利用する植物プランクトンが増えやすくなります。このような状態を富栄養化といえます。また、植物プランクトン自体も湖沼の汚れのもとになります。

【75%値】年間の測定データを小さいものから並べたときの(データ数×0.75)番目の値をいいます。CODの評価方法の一つであり、水質環境基準の適否の判定に利用します。

図. 生活排水処理施設の整備状況



- 湖面積: 92.1km²、
- 貯水量: 521,000千m³、
- 平均水深: 5.4m (最大: 8.4m)
- 流域面積: 595km²、
- 流域人口: 159.7千人 (H20年度末)

【中海の諸元】



島根県 枕木山頂からの中海



米子城跡地からの中海

【発行にあたって】

○平成22年4月22日に、国（国土交通省、農林水産省）、鳥取県、島根県と中海周辺5市町（米子、境港、松江、安来、東出雲）が構成員となり、中海会議が設置されました。

○各団体の構成分野は、企画、土木（河川）、農林、生活環境（水質）と多岐に渡り、会議の実務組織として、①堤防、護岸整備、②水質及び流動、③農地の排水不良、④利活用等を検討する部会やワーキングが設置されました。

○本書は、②水質及び流動部会の意見交換の中で、共通の認識を整理するために、部会構成員で製作しました。

○引き続き、中海の水質及び流動などの調査・分析を行うとともに水質改善策の評価・検討を行うために、基礎的データを蓄積していくこととしています。

「中海の経緯と変遷」

平成23年3月作成

編集・発行人 中海の水質及び流動会議

【構成員】国土交通省中国地方整備局出雲河川事務所、環境省中国四国地方環境事務所
農林水産省中国四国農政局、鳥取県、島根県、米子市、境港市、松江市、
安来市、東出雲町

（H23年度とりまとめ・事務局）

〒680-8570

鳥取市東町一丁目220番地

鳥取県 生活環境部 水・大気環境課内

電話 0857-26-7400

E-mail mizutaikikankyou@pref.tottori.jp

ホームページ<http://www.pref.tottori.lg.jp/dd.aspx?menuid=4596>

中海沿岸農地排水不良ワーキング・グループ第1回会議について

開催日時 平成22年10月6日(水) 14:00～17:00

開催場所 米子市役所本庁402会議室

出席機関 国土交通省中国地方整備局出雲河川事務所
農林水産省中国四国農政局整備部
鳥取県企画部企画課、農林水産部農地・水保全課、西部総合事務所県民局
西部総合事務所農林局
米子市企画部企画課、経済部農林課

報告事項

- ・弓浜半島の地下水位について
- ・崎津モデル地区での残土利用について
- ・農地排水不良解消策について

協議事項

- ・中海沿岸農地排水不良ワーキング・グループ設置要綱について
- ・工事残土情報の共有化について
- ・今後の検討事項について

その他報告事項

- ・崎津モデル地区の現在の状況について

搬入前

②



搬入後



搬入前

③



搬入後



