

大橋川改修事業

環境調査

「一次とりまとめ（案）」

出雲河川事務所

説明の流れ

- ◆ 環境調査の位置づけ
- ◆ 大橋川改修事業について
- ◆ 環境調査の進め方と経緯
- ◆ 環境調査の結果
- ◆ 影響検討の考え方
- ◆ 水環境への影響予測結果
- ◆ 水環境の予測結果のまとめ
- ◆ 動植物・生態系への影響予測結果
- ◆ 動植物・生態系の予測結果のまとめ
- ◆ 保全措置の提案

環境調査の位置づけ

大橋川改修事業で行う「環境調査」とは

環境調査の位置づけ

<位置づけ>

突道湖、大橋川、中海、境水道の環境に与える影響を確認するため、「大橋川改修の具体的内容」（平成16年12月）を前提として調査を実施しています。

大橋川改修事業は「環境影響評価法」でいう「環境影響評価」の対象ではありませんが、汽水環境保全の重要性に配慮し、環境影響評価法の手続きに準じ実施しています。

調査によって得られた結果は、「大橋川改修に関する環境検討委員会」で、客観的な評価、指導、助言を得て、事業に反映していきます。

あわせて両県や住民の方々に環境調査の結果を分かりやすく示し、意見を伺うなど、今後も「環境影響評価法」の手続きに準じ実施していきます。

<経緯>

平成16年12月 「大橋川改修の具体的内容」を提示。

平成18年 4月 「環境調査計画書」を策定。

大橋川改修事業について

- ・ 大橋川改修の目的と内容

大橋川改修事業とは①

大橋川改修の目的

- ①洪水による宍道湖、大橋川の水位上昇に対して、地盤の低い沿川の市街地を守ります。
- ②洪水時に大橋川の水位を下げ、松江市街地の水はけを改善します。

●大橋川の特徴①

水面勾配がほとんどない。

大橋川は勾配がなく、宍道湖と中海の水位差しかないため、洪水が流れにくくなっています。

●大橋川の特徴②

川幅が狭い。

大橋川の一部は川幅が狭く、宍道湖の洪水をはき出すのに十分な大きさがありません。

●大橋川周辺の地形①

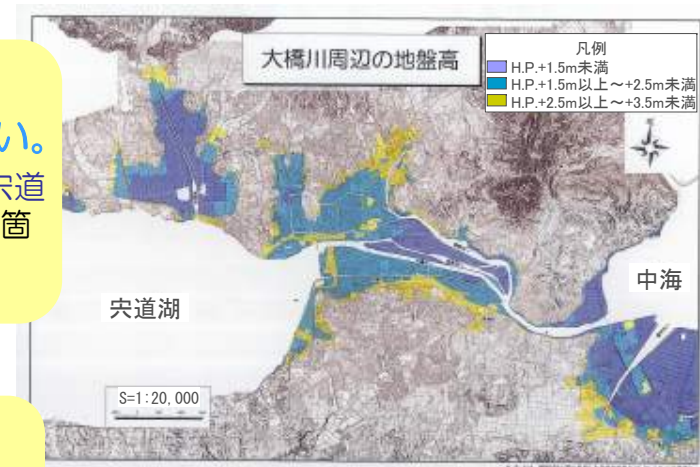
周辺市街地の地盤高が低い。

S47年豪雨時に記録された宍道湖水位H.P.+2.5mよりも低い箇所がたくさんあります。

●大橋川周辺の地形②

堤防がほとんどない。

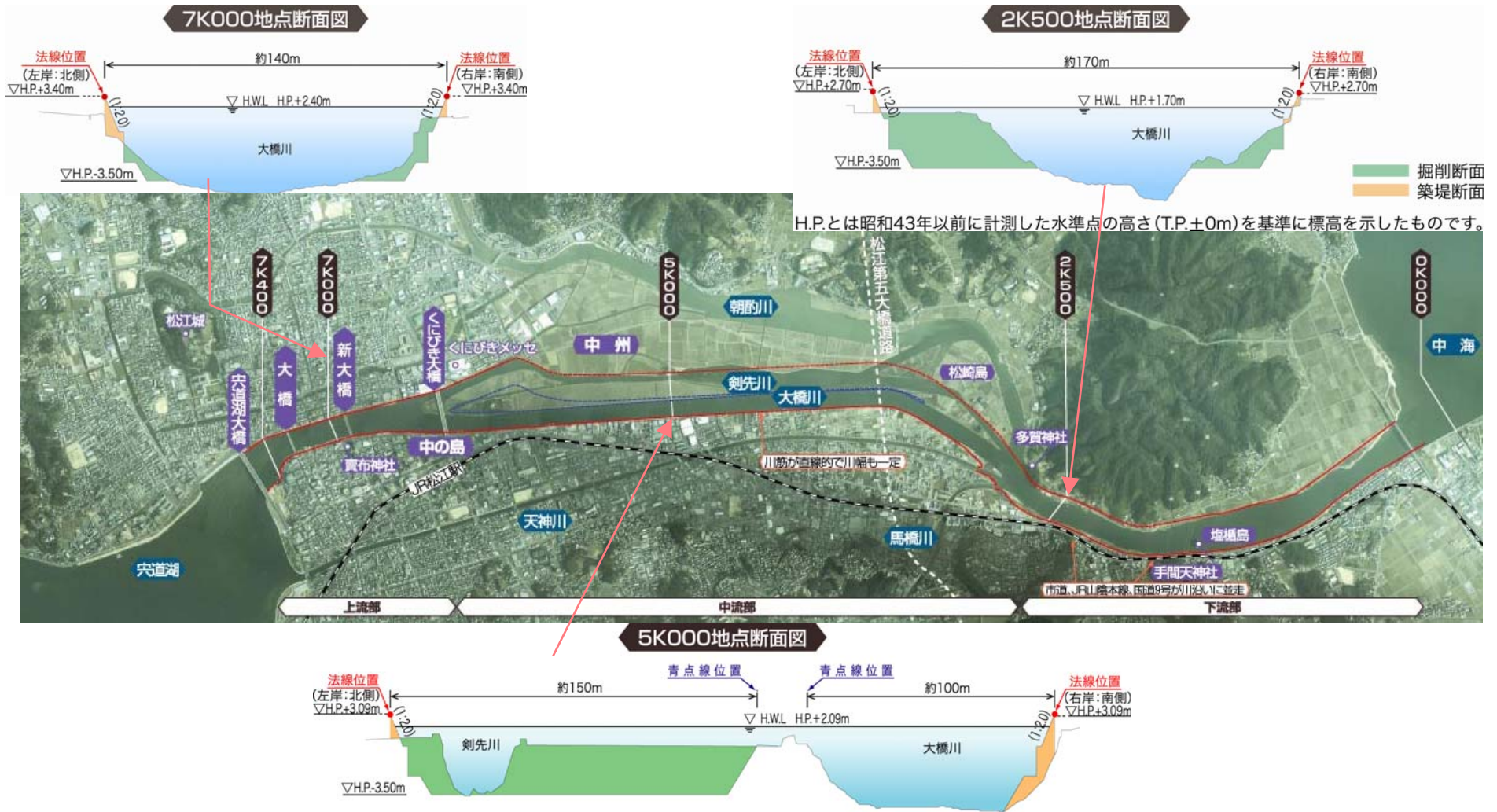
大橋川の沿川にはほとんど堤防がありません。



宍道湖の水位が上がりやすく、水はけが悪いため洪水が長期化し、浸水被害が起こりやすくなっています。

大橋川改修事業とは②

大橋川改修の内容（「大橋川改修の具体的内容」H16.12公表）



まちづくり検討委員会や環境調査における検討事項をふまえ、
よりよい計画としていきます。

環境調査の進め方と経緯

- 環境調査の範囲と進め方
- 環境検討委員会の検討経緯

大橋川環境調査の範囲

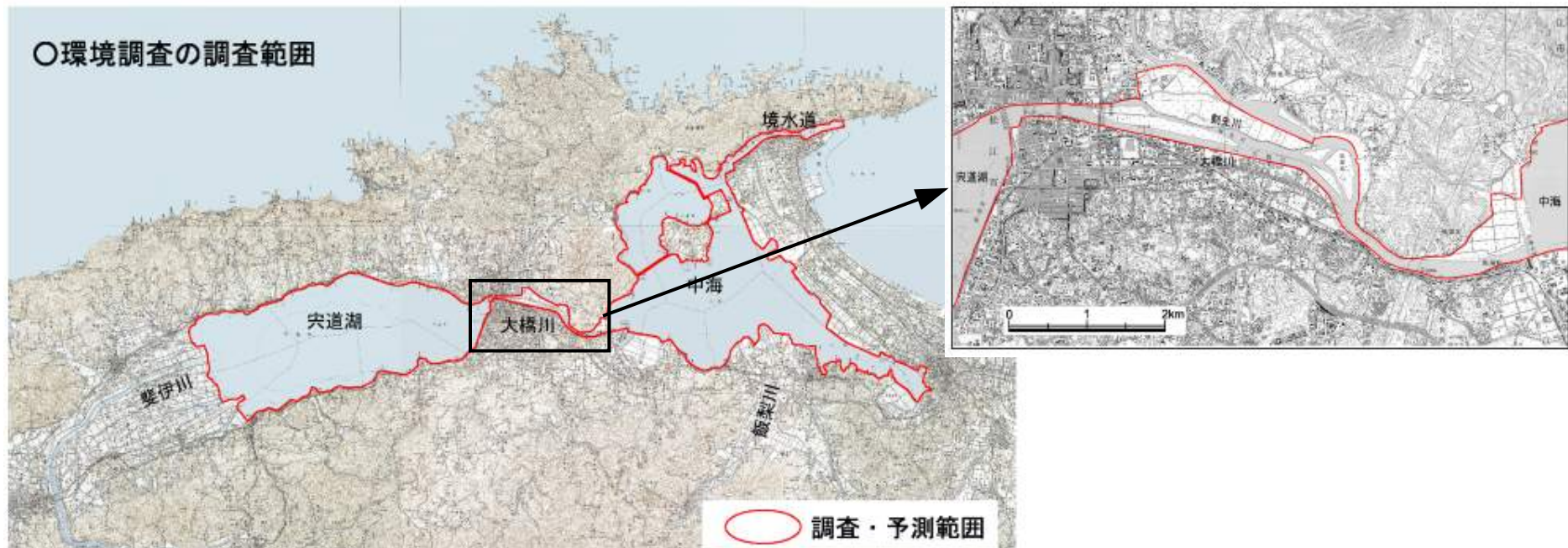
●環境調査の目的：

「大橋川改修の具体的内容」（H16.12公表）に示した計画を前提に、大橋川改修が中海や穴道湖の塩分を始めとした水環境や生物に与える影響を調査します。

●環境調査の範囲：

穴道湖、大橋川、中海、境水道

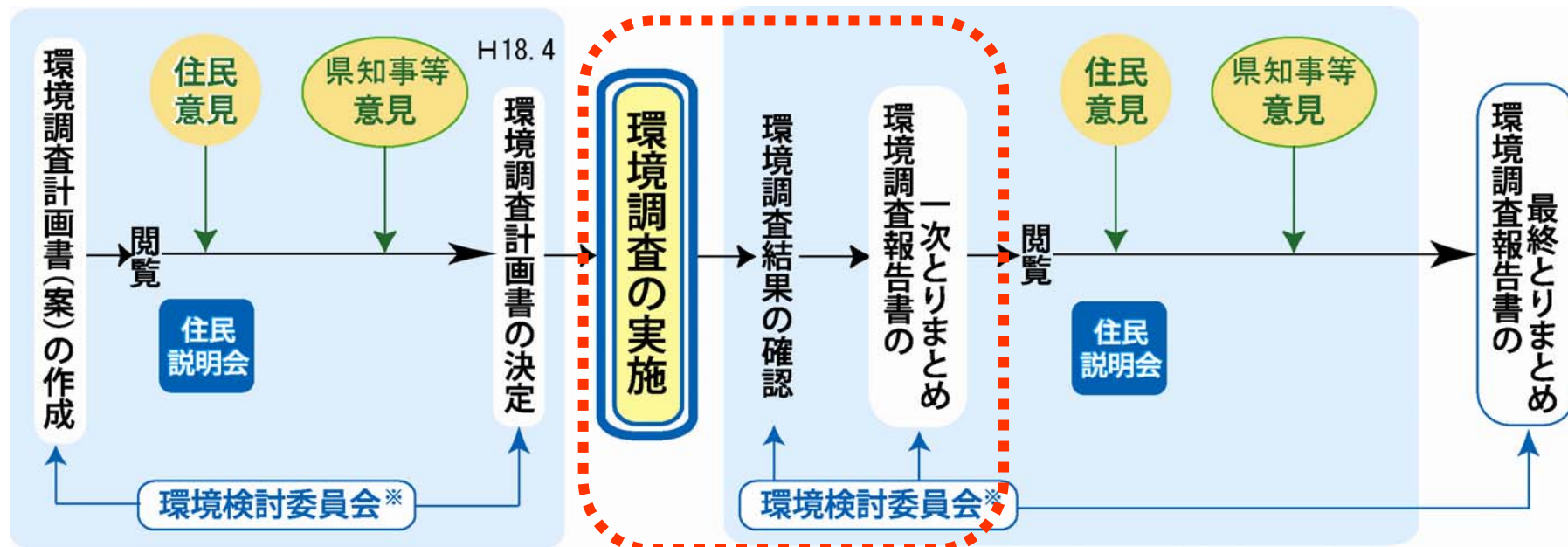
（河床の掘削、河道の拡幅及び流動変化により影響を受ける可能性のある範囲）



●流動変化などを予測するため、気象・水象調査は流域全体を調査範囲とします。

大橋川環境調査の進め方

環境調査の流れ



※環境検討委員会：大橋川改修に関する環境検討委員会

※大橋川改修に関する環境検討委員会

- 水環境や生物の科学的データと専門的知識に基づく客観的な評価を行うことが重要であるため、技術的助言や指導を行うものです。



大橋川環境調査の検討経緯

「大橋川改修に関する環境検討委員会」検討経緯

- ◆第1回 平成17年 1月26日
「大橋川改修の環境予測方法に関する基本的な考え方」
- ◆第2回 平成17年 3月24日
「大橋川改修に関する環境調査計画書（案）」 → 計画書（案）閲覧
- ◆第3回 平成18年 3月29日
「大橋川改修事業環境調査計画書」 → 計画書決定（H18.4）
- ◆第4回 平成18年 6月26日
「数値シミュレーションモデル（流動）」 → 流動モデル確認
- ◆第5回 平成18年 9月25日
「数値シミュレーションモデル（水質）」 → モデル構造再整理
「環境調査の経過報告」
- ◆第6回 平成18年12月20日
「数値シミュレーションモデル（水質）」 → 再現性の精度向上
「環境調査の経過報告」
- ◆第7回 平成19年 3月30日
「数値シミュレーションモデル（水質）」 → 水質モデル確認
- ◆第8回 平成19年12月25日
「大橋川改修事業環境調査一次とりまとめ（案）」
- ◆第9回 平成20年 1月 9日
「大橋川改修事業環境調査一次とりまとめ（案）」

環境調査の結果

- 水質の現状
- 動植物の確認状況
- 生態系の調査結果

宍道湖～大橋川～中海の塩分環境

●宍道湖と中海は大橋川を挟み塩分が異なります。

宍道湖

- ・塩分は平均すると海水の1/10です
- ・底層については、高塩分水の流入により塩分が高くなる可能性があります

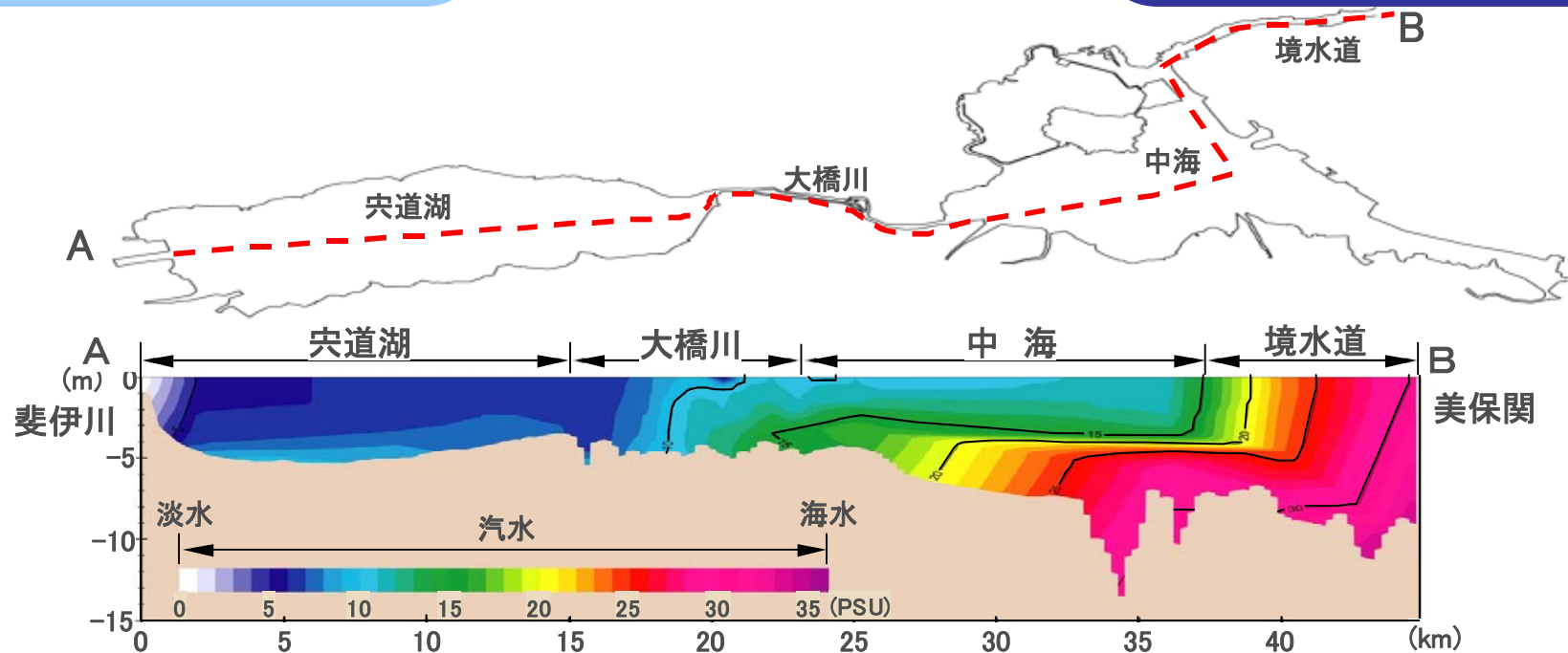
大橋川を挟んで異なる特徴



塩分に大きな違い

中海

- ・塩分は平均すると海水の1/2です
- ・年間を通じて塩分躍層が形成されます

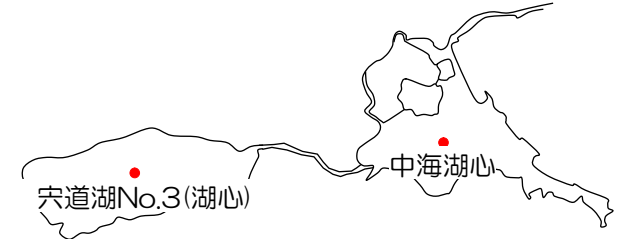
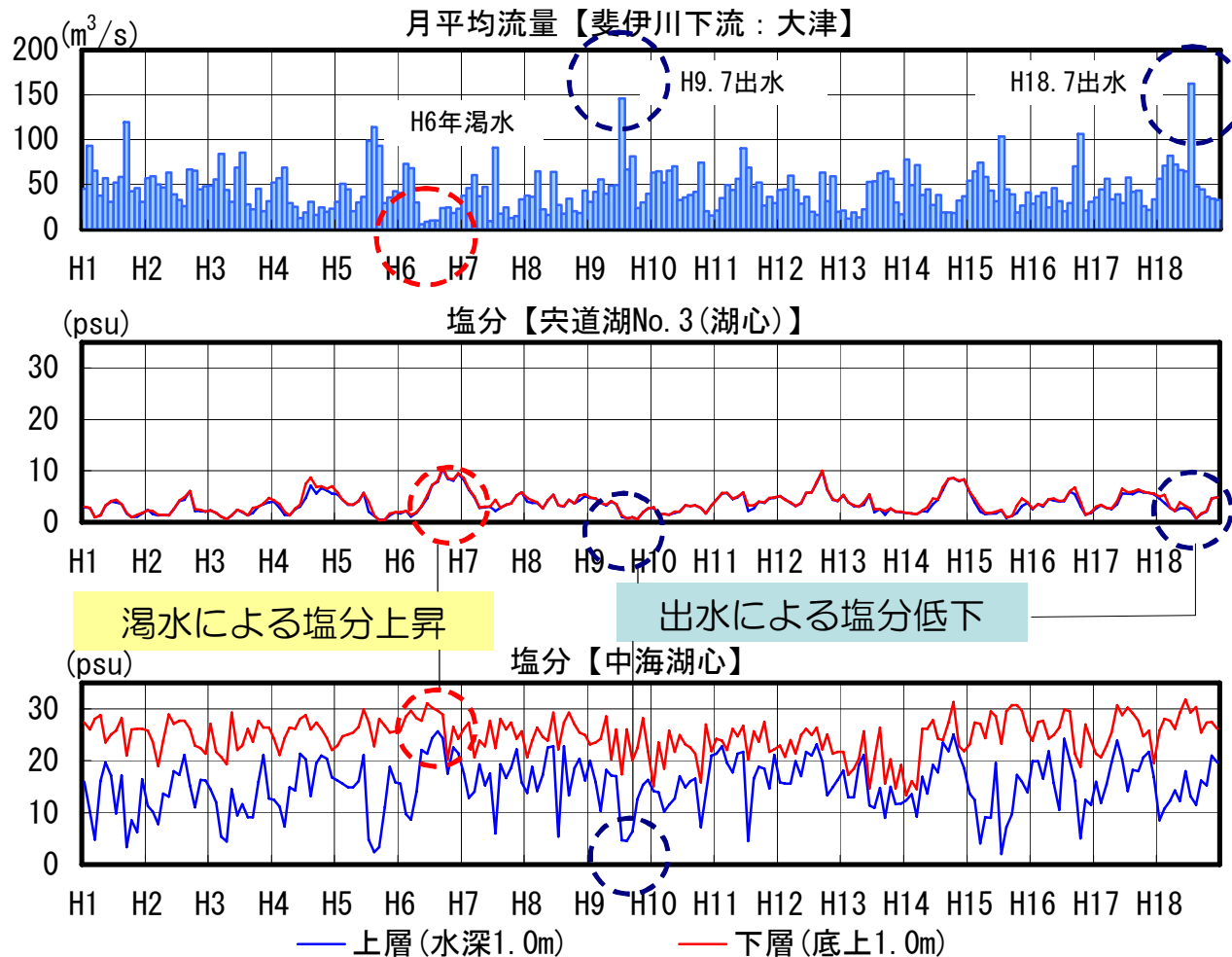


塩分の一般的状況

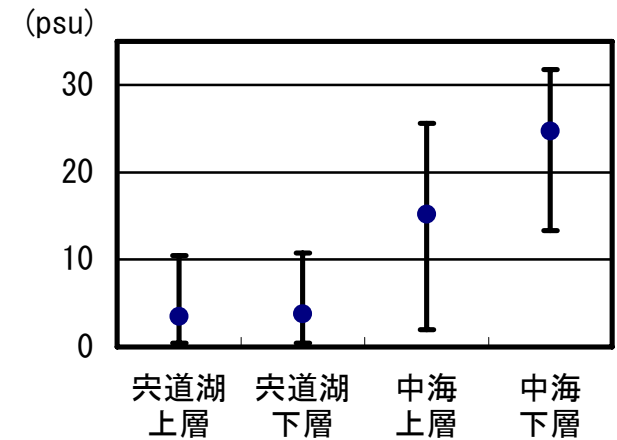
(H12.9.30観測データ)

塩分の変動（現状）

- 宍道湖から中海の塩分は、流れ込む河川の流量に影響され、大きく変動します。（渇水時に上昇、出水時に低下）



塩分の変動が大きい

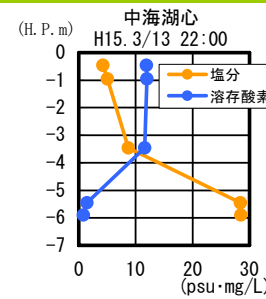
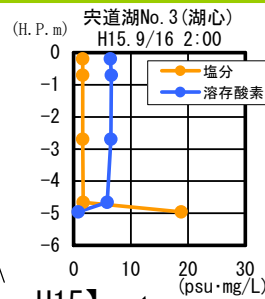


H1~H18までの月ごとの各層の月平均値から18ヶ年の最大値・最小値を表示した。

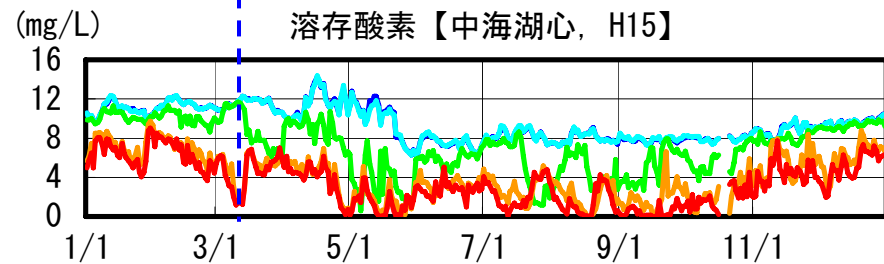
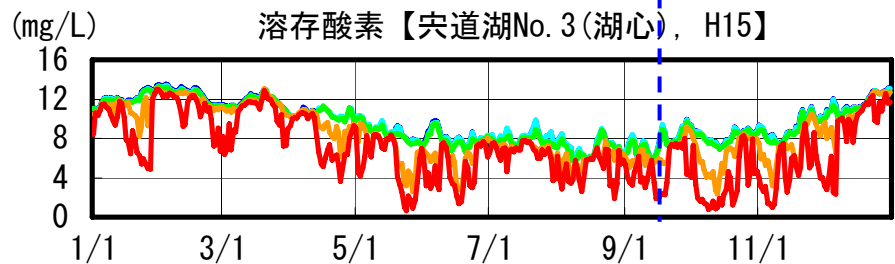
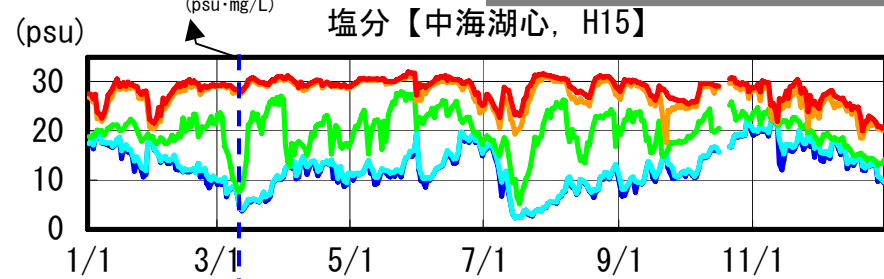
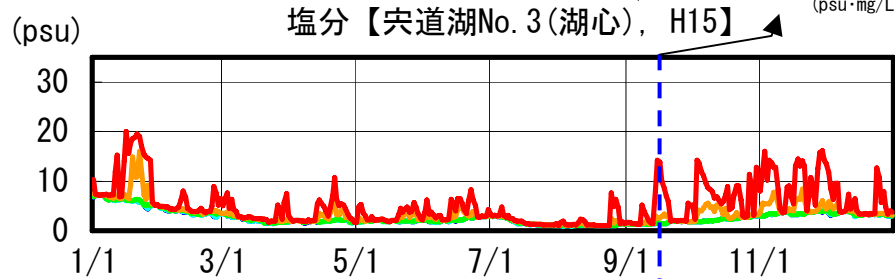
塩分成層と溶存酸素の変動（現状）

- 穴道湖の塩分成層は、湖底に薄く形成されます。
- 中海の塩分成層は、年間を通じて安定的に形成されます。
- 塩分成層は、底層の貧酸素化を招き水温の上昇とともに顕著になります。

穴道湖の塩分成層は形成・消滅を繰り返し不安定



中海の塩分成層は安定的



— T. P. -0.3m — T. P. -0.8m — T. P. -2.8m
— 底上0.5m — 底上0.3m

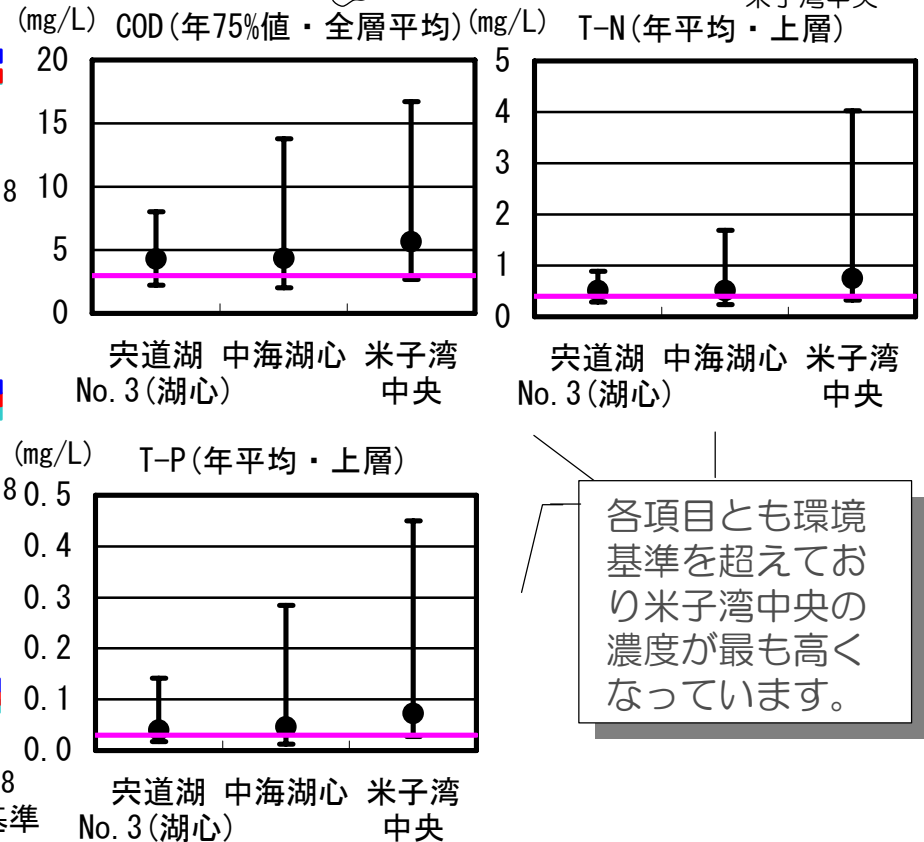
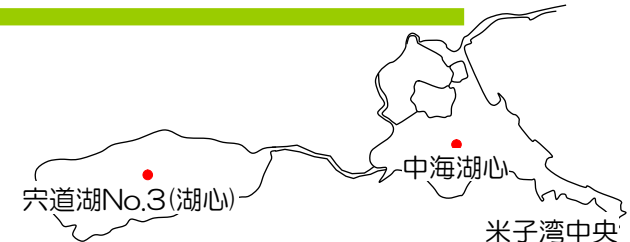
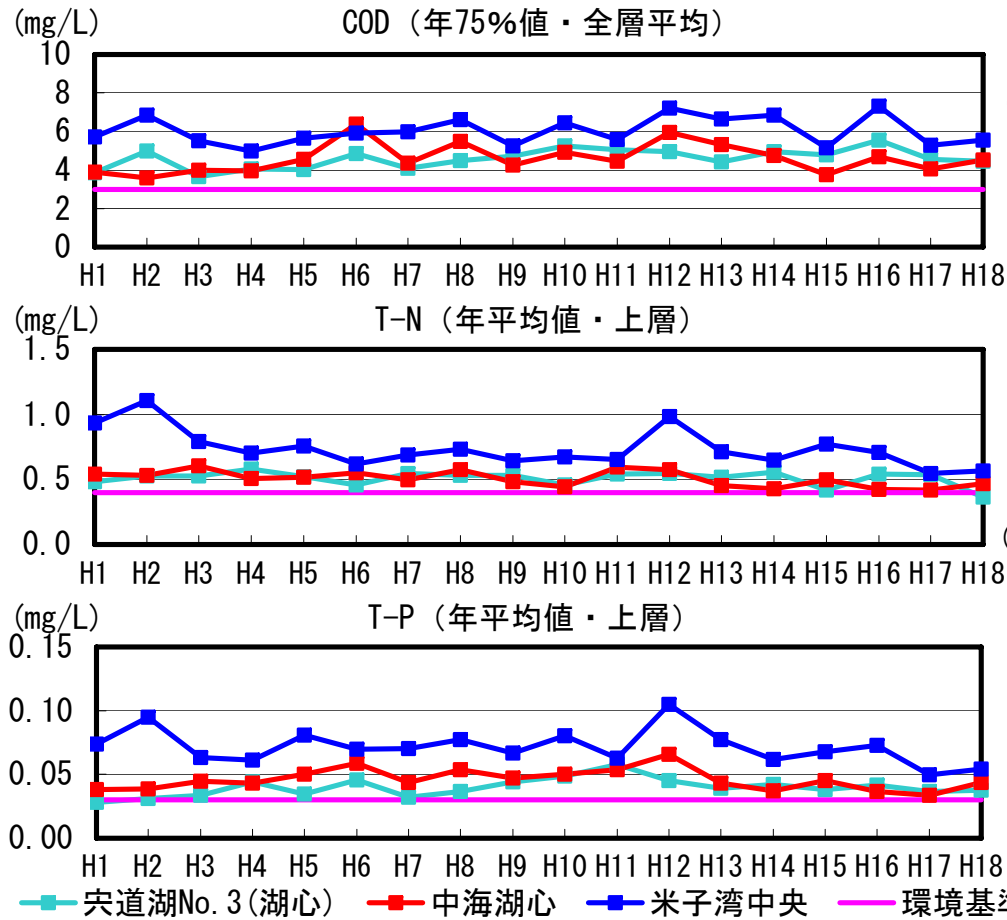
— 水深0.5m — 水深1.0m — 水深3.5m
— 底上1.0m — 底上0.5m

塩分成層の形成と貧酸素化が連動

春から秋にかけて底層の貧酸素化が常態化

富栄養化項目の経年変化（現状）

- 各項目とも水質は環境基準を超え概ね横ばいで推移し、近年大きな変化はみられていません。

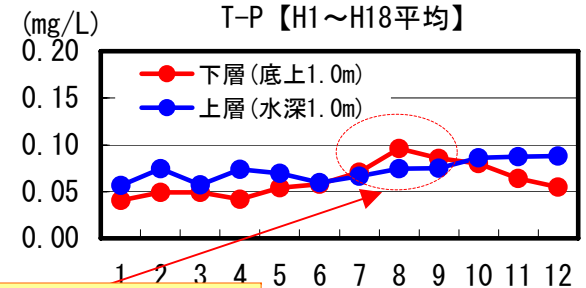
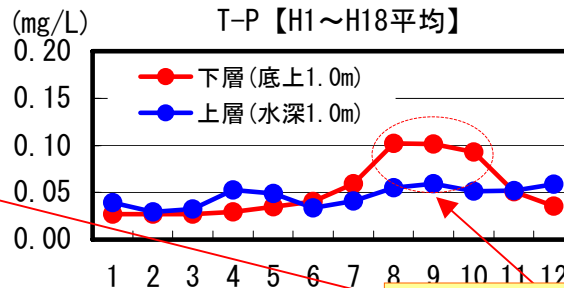
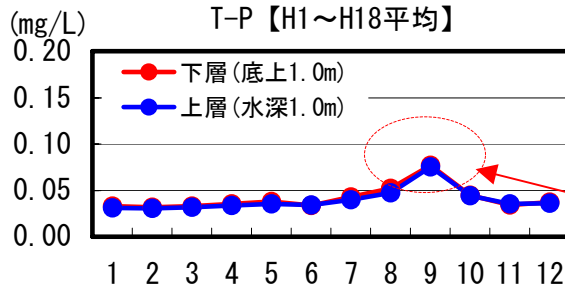
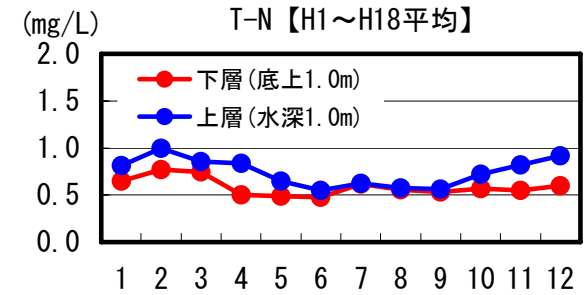
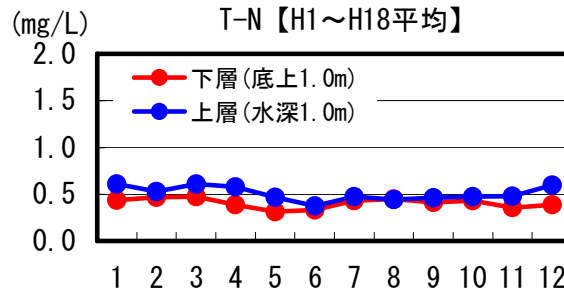
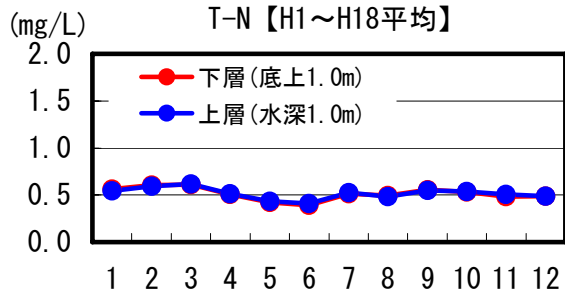
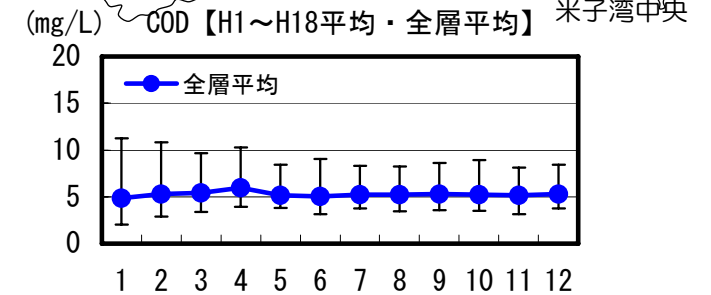
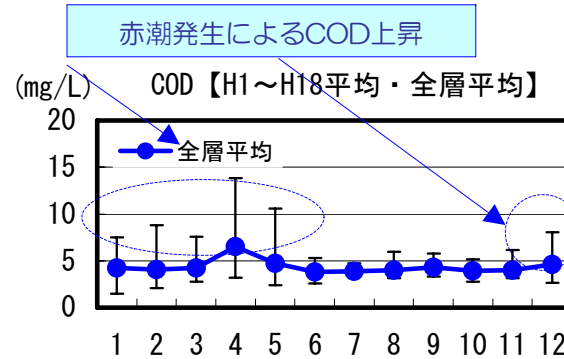
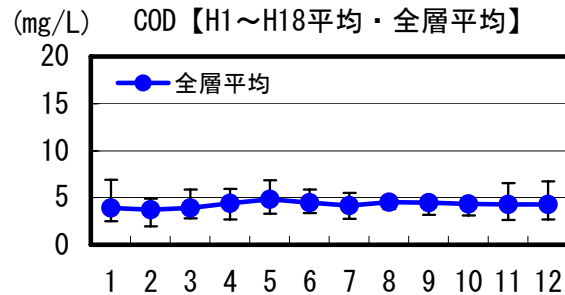
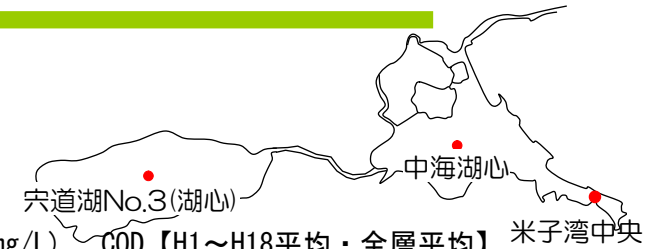


各項目とも環境基準を超えており米子湾中央の濃度が最も高くなっています。

H1~H18までの月ごとの各層の月平均値から18ヶ年の最大値・最小値を表示した。

富栄養化項目の季節変動（現状）

- 中海では、11月から5月にかけて赤潮の発生によるCODの上昇がみられます。
- 夏期に底層からの溶出などによりT-Pの上昇などの季節変動がみられます。



穴道湖No. 3(湖心)

中海湖心

底層からの溶出などによるT-P上昇

米子湾中央

宍道湖～大橋川～中海における動物・植物の確認状況

●現地調査の実施により、新しく多くの生物が確認されました。

分類群	全体の確認種数		水域別の確認種数（今回調査後）			
	今回調査後	計画書公表時	宍道湖	大橋川	中海	境水道
哺乳類	26 ←	26	15	13	26	—
鳥類	259 ⁺⁴ ←	255	224	114	217	31
爬虫類	13 ←	13	5	9	12	—
両生類	15 ←	15	6	7	12	—
魚類	192 ⁺¹⁵ ←	177	100	74	156	112
陸上昆虫類 陸産貝類	2,447 ⁺²⁹⁸ ←	2,149	1,356	1,576	1,614	4
底生動物	700 ⁺²⁷⁵ ←	425	348	343	642	339
陸上植物	718 ⁺¹⁶⁴ ←	554	454	590	388	150
水生植物	222 ⁺³⁶ ←	186	80	113	148	23

注1) 全体及び水域別の確認種数は、現地調査及び文献調査のいずれも含む数字です。

注2) 境水道の「—」は本調査において現地調査の未実施及び文献による確認情報がないことを示します。

注3) 計画書公表時（H18年4月）の確認種数は計画書記載の数字と異なりますが、これは国土交通省が実施している『河川水辺の国勢調査』の種数カウント方式に基づいて計数し直したことによるものです。

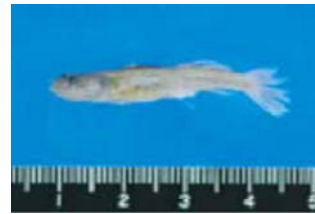
注4) 水域別の確認種数については、複数の水域で確認されている種も多数いるため、これらを合計した数字と全体の確認種数の数字は異なります。

宍道湖～大橋川～中海における重要な種の確認状況

●重要な種も新しく確認されました。

分類群	重要な種	
	今回調査後	計画書公表時
哺乳類	6 ← +1	5
鳥類	92 ← +2	90
爬虫類	4 ← +1	3
両生類	10 ←	10
魚類	17 ← +3	14
陸上昆虫類 陸産貝類	56 ← +18	38
底生動物	42 ← +16	26
陸上植物	11 ← +6	5
水生植物	32 ← +9	23
植物群落	3 ←	3

H16年以降の現地調査で新たに確認された重要な種の一部



クボハゼ



ズイムシハナカメムシ



ツマグロキチョウ

H15年までに確認されていた重要な種の一部



コハクチョウ（宍道湖）



ナゴヤサナエ



シンジコハゼ



シロウオ

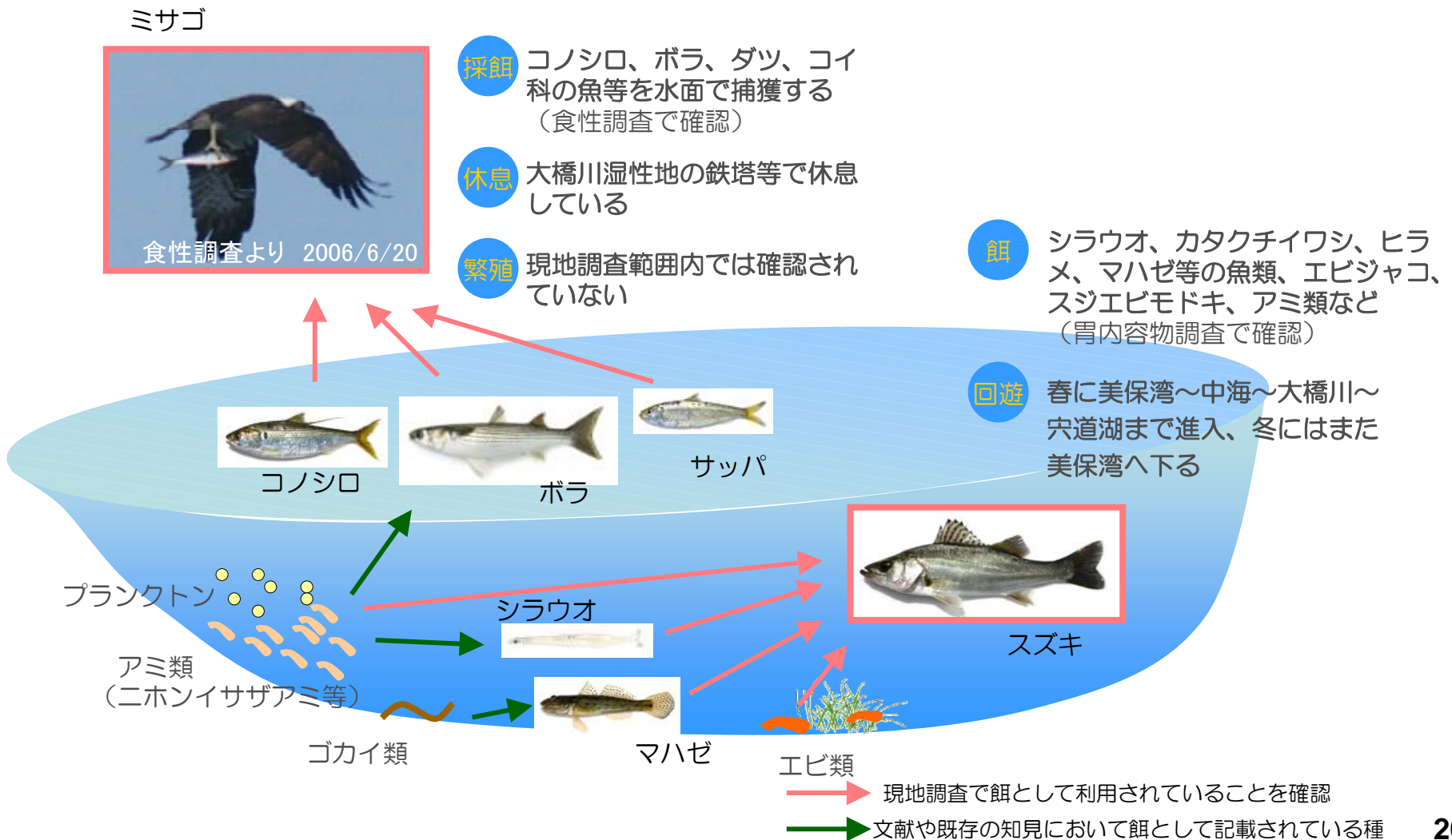


シンジコスナウミナナフシ

注) H18年12月及びH19年8月に発表された改訂レッドリスト(環境省)により追加された種及び種リスト精査によって追加された種を含んだ数字です。

穴道湖～大橋川～中海における上位性

- 現地観察により、生態系の上位に位置する**ミサゴ**や**スズキ**の生息状況を確認しました。



大橋川における典型性

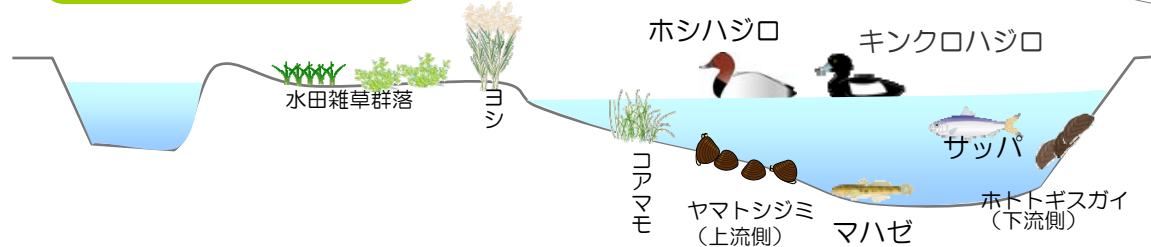
- 大橋川水域は塩分の変動が大きく、ヤマトシジミとホトトギスガイがせめぎあっています。
- 大橋川の下流左岸には砂質の浅場が拡がり、コアマモの大規模群落が発生しています。
- 大橋川陸域は水田が大部分を占める湿性環境であり、沿岸にはヨシが繁茂しています。

大橋川の典型性

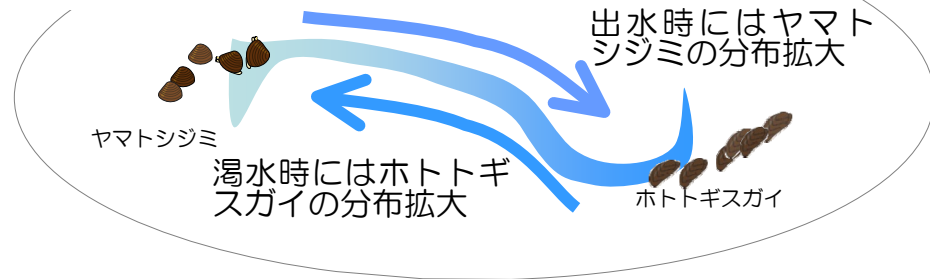
1.大橋川湿性湿地

水田、湿性草本群落
が大部分を占める

カヤネズミ、オオヨシキリ、
ヌマガエル、キロヒラタガ
ムシ・・・などが生息



●ヤマトシジミとホトトギスガイのせめぎあい



2.大橋川水域

塩分は上流部で低く、下
流部では高くなっており、
経時的な変動が大きい

●ヨシやコアマモの大規模群落が発生



下流左岸のコアマモ群落



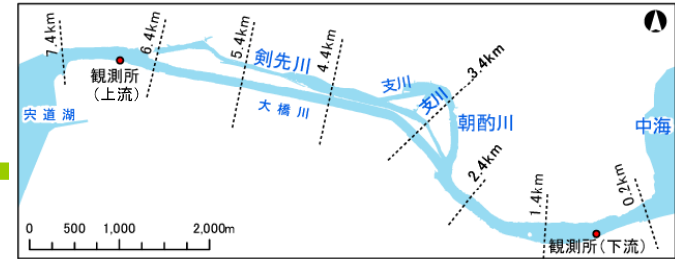
下流左岸のヨシ群落



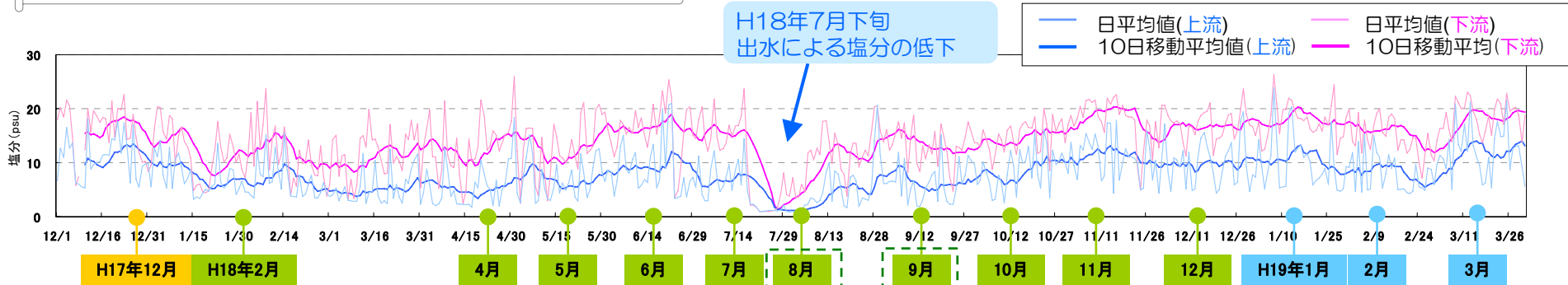
※この地図は、国土地理院長の承認を得て、同院発行の5万分1地形図を複製したものである。(承認番号 平19 中複 第65号)

大橋川水域における典型性 ～ヤマトシジミとホトトギスガイのせめぎあい～

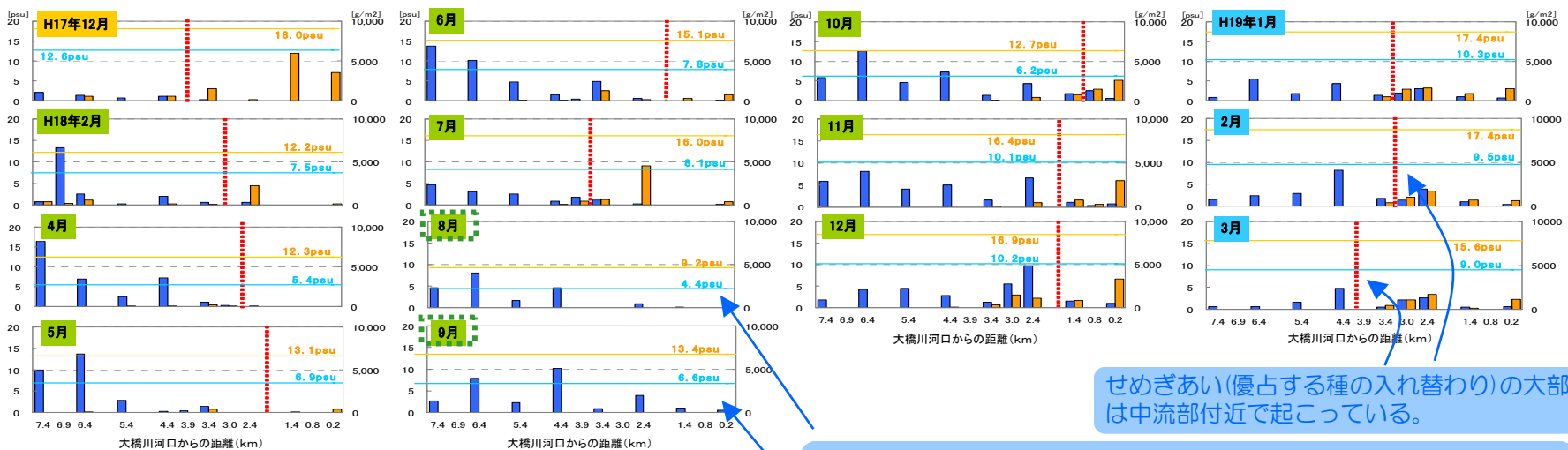
●大橋川水域ではヤマトシジミとホトトギスガイのせめぎあい（＝優占する種の入替わり）が起こっており、大橋川の水深3.5m付近では、大橋川中流部でせめぎあっています。



ヤマトシジミとホトトギスガイの分布と塩分の推移



■ ヤマトシジミ湿重量 ■ ホトトギスガイ湿重量 ■■■■■ → 2種の湿重量が入れ替わっている地点の境目を示しています。



せめぎあい(優占する種の入替わり)の大部分は中流部付近で起こっている。

——→ 観測所(上流)における底生動物調査日の前30日間の塩分平均値
 ——→ 観測所(下流)における底生動物調査日の前30日間の塩分平均値
 ※いずれのグラフもH17年12月～H19年3月の現地調査結果より作成

- 出水直後及び約1ヶ月半経過後の調査結果ではホトトギスガイが確認されておらず、出水時に一時的に死滅したものと考えられる。
- ヤマトシジミは生残しており、下流部でも確認されている。

突道湖における典型性

- 突道湖沿岸域では、砂分が卓越し、塩分の変動に対する適応性が高いヤマトシジミが優占しています。
- 突道湖沖合域では、夏季に貧酸素化しやすいため、ゴカイ類の中で貧酸素に強いヤマトスピオ等が生息しています。

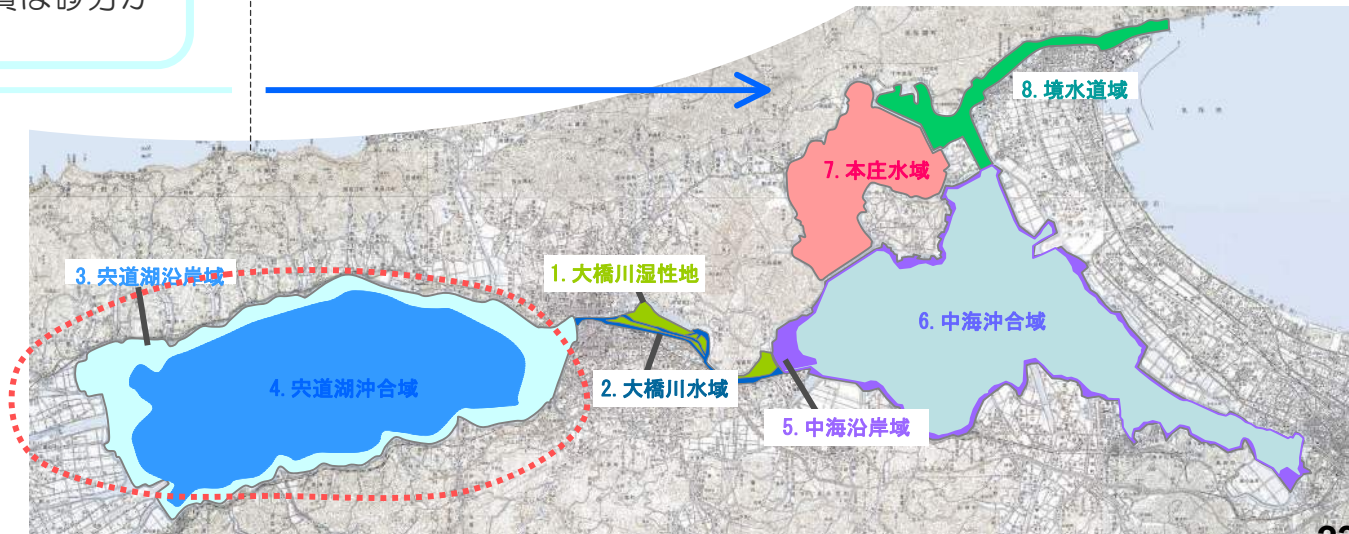
突道湖の典型性



- ヤマトシジミが優占
- 低い塩分を好む種が生息

3. 突道湖沿岸域
水深4m以浅の沿岸域。東から西に向けて塩分が低くなる。底質は砂分が卓越。

4. 突道湖沖合域
水深4m以深の湖盆部。大橋川から高塩分水が流入する。夏季に貧酸素化しやすい。

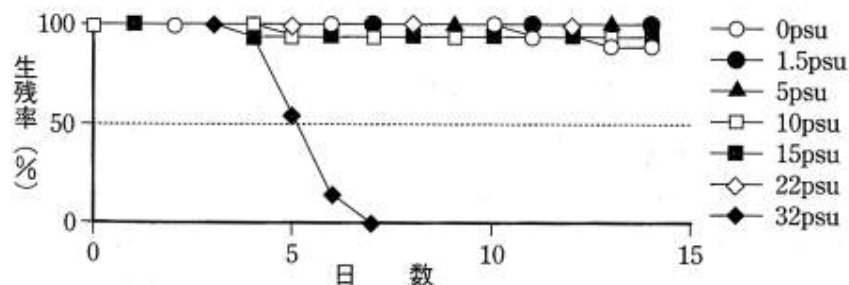


※この地図は、国土地理院長の承認を得て、同院発行の5万分1地形図を複製したものである。(承認番号 平19 中複 第65号)

宍道湖沿岸域における典型性 ～ヤマトシジミの生態～

- ヤマトシジミは二枚貝の中でも塩分の変動に対する適応性が高く、塩分の変動が大きい宍道湖沿岸域において、高い密度で生息しています。

宍道湖のヤマトシジミ
宍道湖では季節に関係なく水深3~4m以浅の湖棚に生息。



異なる塩分に対するヤマトシジミの生残率の変化 (水温25°C、n=20)
日本のシジミ漁業 (2000、中村編著) より

ヤマトシジミの生息サイクルと生息制限要因

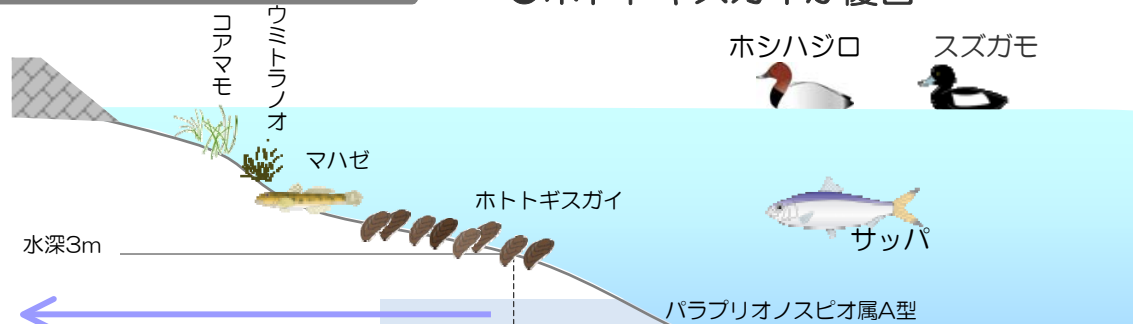
		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
生息サイクル				産卵期									
				浮遊期									
		成長期								非成長期			
DO		1.5mg/L以上											
塩分	発生	2.0~18.0psu (好適: 2.0~8.0psu)											
	稚貝	0.5~30.0psu											
	成貝	0.0~30.0psu (宍道湖の水温範囲では1.5~22psu)											
水温	発生	18°C以上											
	稚貝	32°C以下											
	成貝	32°C以下											
底質粒度	シルト・粘土含有率50%以下 (好適: 10%以下)												
硫化水素	1.0mg/L以下												
強熱減量	14%以下 (好適: 5%以下)												

中海における典型性

- 中海沿岸域では、砂泥質～泥質の底質が分布し、ホトトギスガイが多く生息しています。
- 沿岸の大部分は護岸であり、ウミトラノオ等の海藻類が生育しています。
- 中海沖合域では春から秋にかけて貧酸素化しやすいため、ゴカイ類の中で貧酸素に強いパラプリオノスピオ属A型等が生息しています。

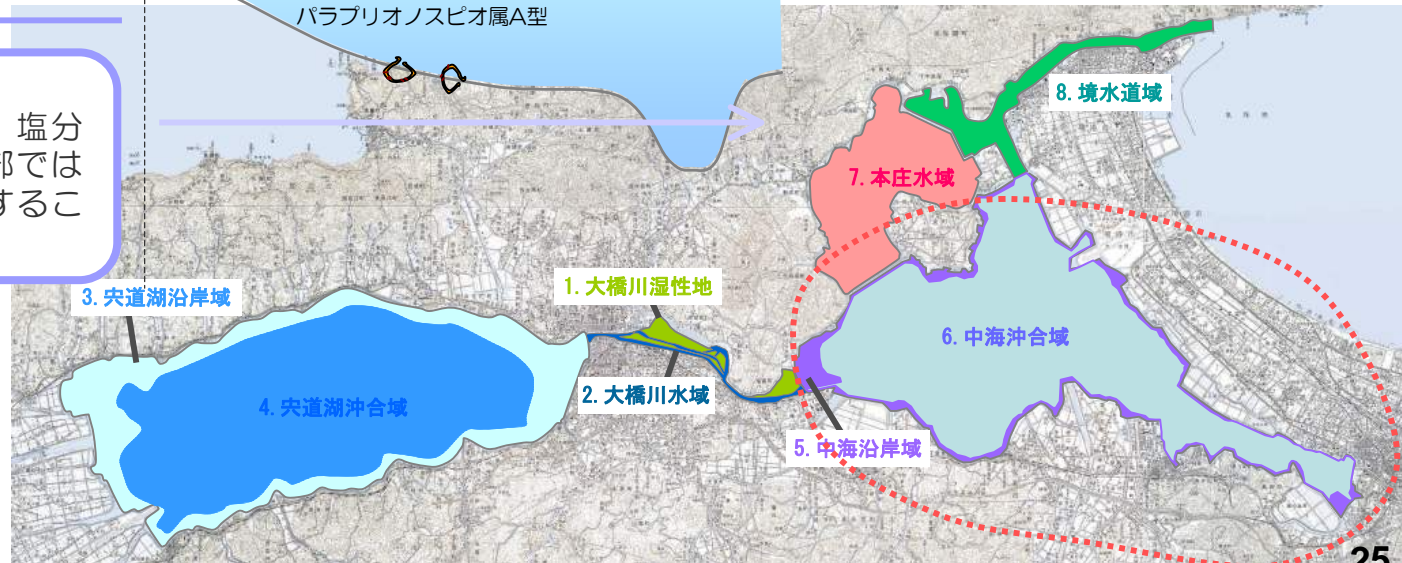
中海の典型性

● ホトトギスガイが優占



5. 中海沿岸域
水深3m以浅の沿岸域。塩分は西部でやや低く、東部では高い。夏季に貧酸素化することがある。

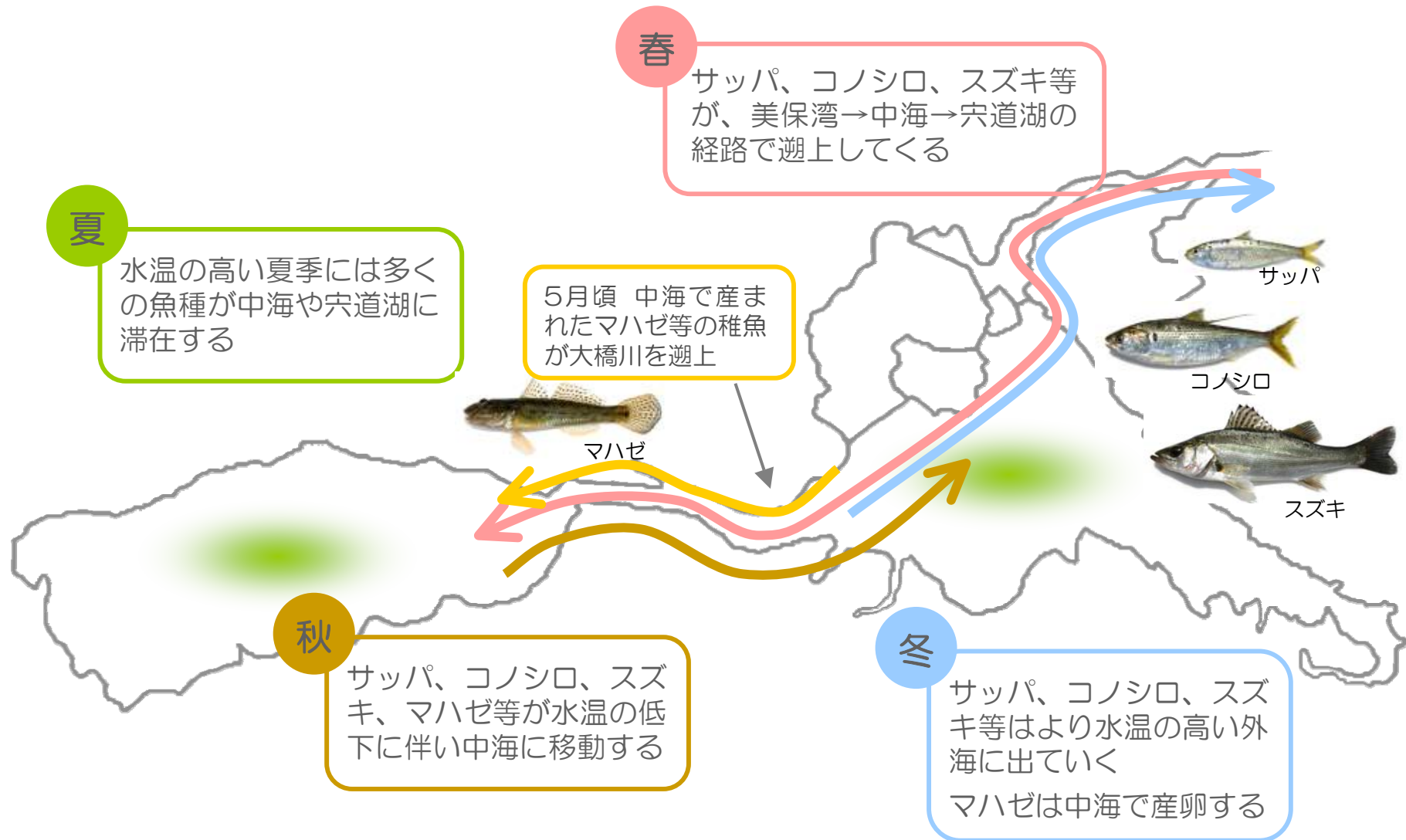
6. 中海沖合域
水深3m以深の水域。境水道を經由した高塩分水が流入する。貧酸素化しやすい。米子湾は富栄養化しやすい。



※この地図は、国土地理院長の承認を得て、同院発行の5万分1地形図を複製したものである。(承認番号 平19 中複 第65号)

穴道湖～大橋川～中海における移動性

- 移動性注目種として、大橋川を介して穴道湖、中海、海域等の異なる水域を移動するマハゼ（稚魚を含む）、サッパ、コノシロを選定しました。

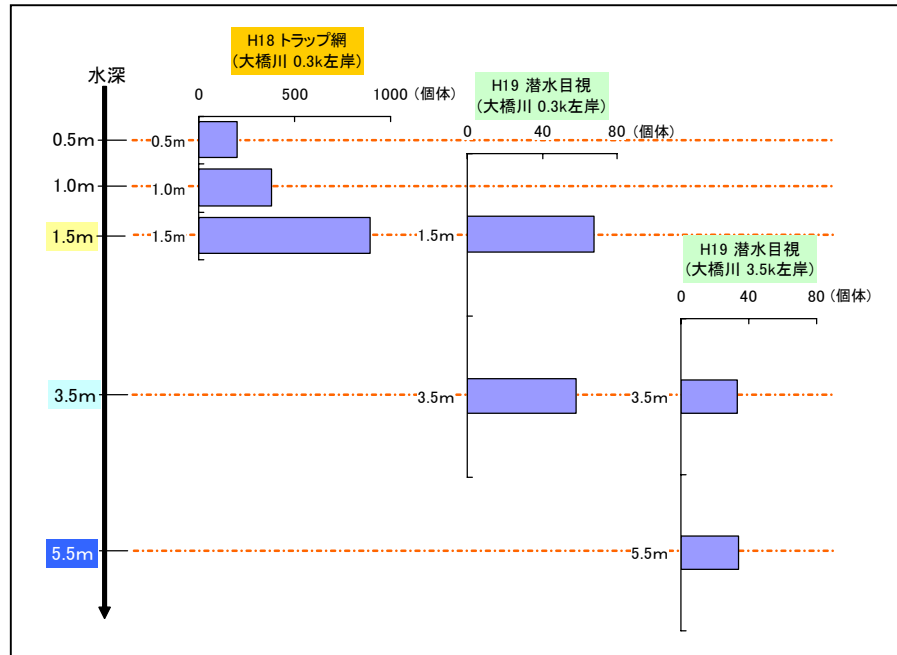


宍道湖～大橋川～中海における移動性 ～マハゼの移動状況～

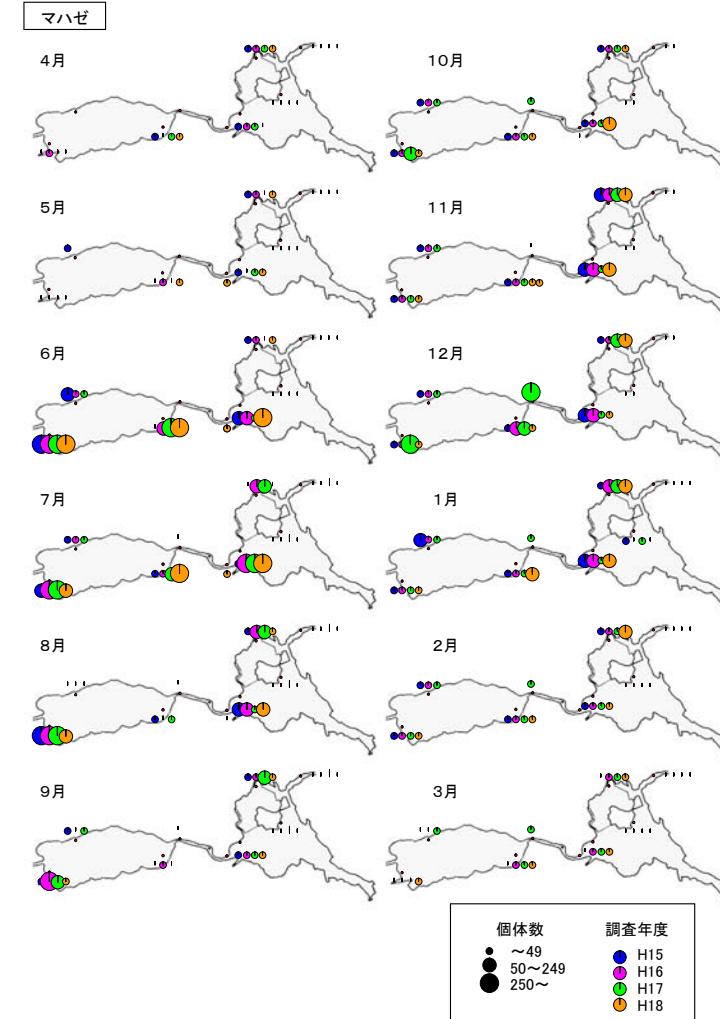
- 大橋川では、マハゼの稚魚は5月頃に遡上し始めます。
- 遡上時には、様々な水深帯を広く利用している状況が確認されました。
- マハゼの成魚は夏は宍道湖から中海の広い範囲、冬（産卵期）は主に中海で確認されています。



稚魚の遡上状況 (H18、H19の調査結果より)



定置網によるマハゼの確認状況 (H15～H18) の調査結果より

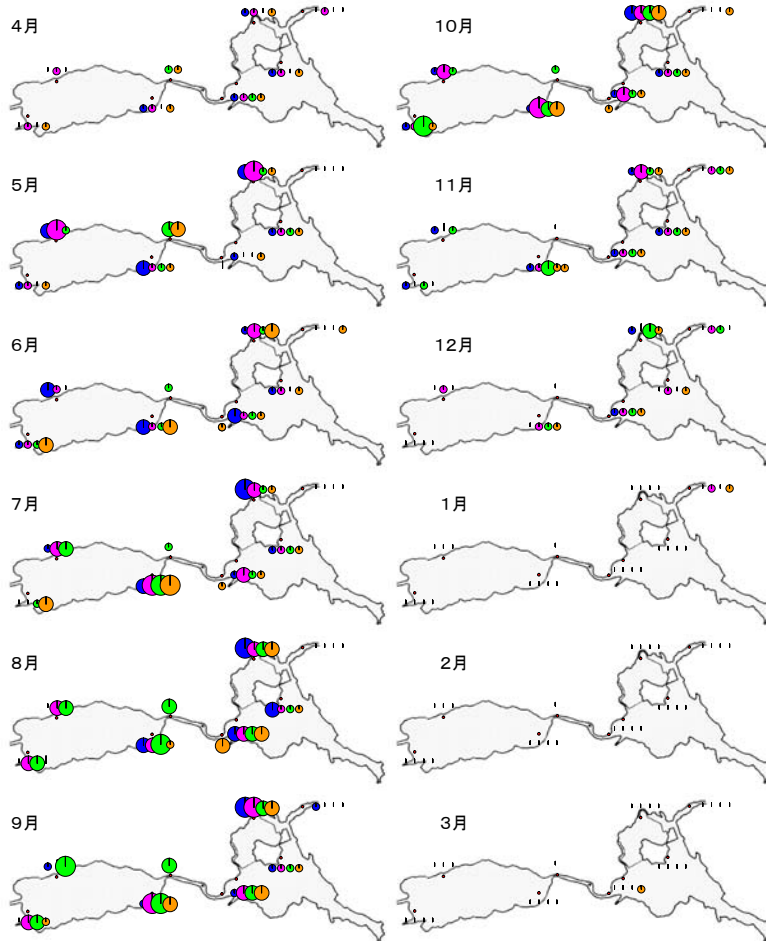


宍道湖～大橋川～中海における移動性 ～サッパ・コノシロの移動状況～

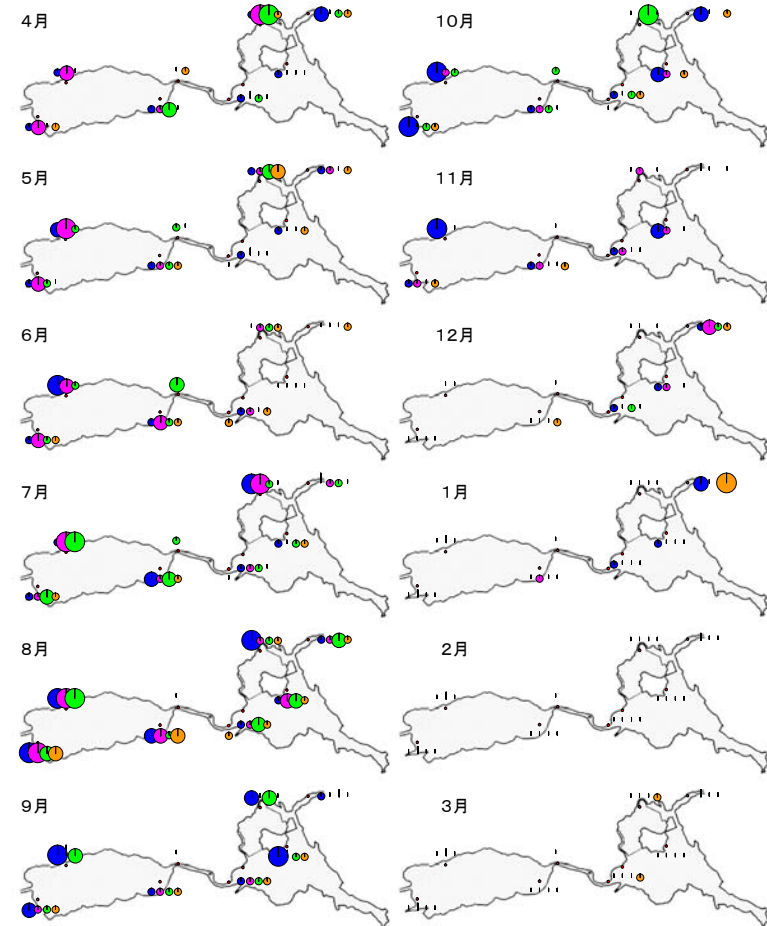
●サッパやコノシロは春に美保湾から中海や宍道湖に遡上し、夏は宍道湖から中海までを広く利用し、冬に再び海域へ戻っていくという季節的な移動をしていると考えられます。

定置網によるサッパ、コノシロの確認状況（H15～H18）の調査結果より

サッパ



コノシロ



個体数 調査年度

- ～24 H15
- 25～99 H16
- 100～ H17
- H18

影響検討の考え方

- 影響検討の流れと方法
- 影響予測の前提条件

大橋川改修事業に係る影響検討の流れ

影響検討の流れ（概要）

事業特性の把握

地域特性の把握

調査項目、調査、予測及び評価の手法の検討

実施済み
H17.3～H18.4

現地調査の実施

H18.4～H19.6

予測

大橋川改修後の「**直接改変**」及び「**直接改変以外**」の影響について、以下のものを予測

- 水環境：事例の引用またはシミュレーション等
- 動物、植物、生態系：生息・生育環境と改変区域の重ね合わせ等

影響あり

環境保全措置

- 環境保全措置の検討と検証
- 検討結果の整理
- 事後調査の必要性

フィードバック

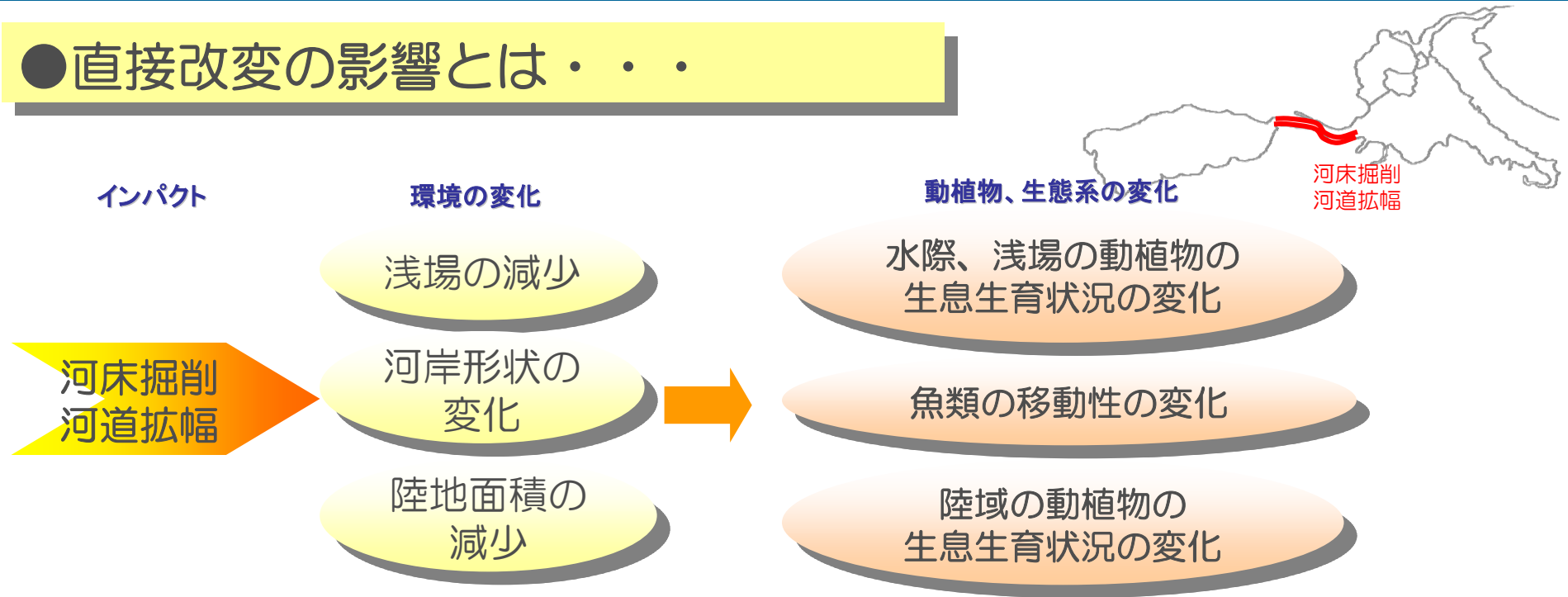
影響があると予測されたものについて実施

評価

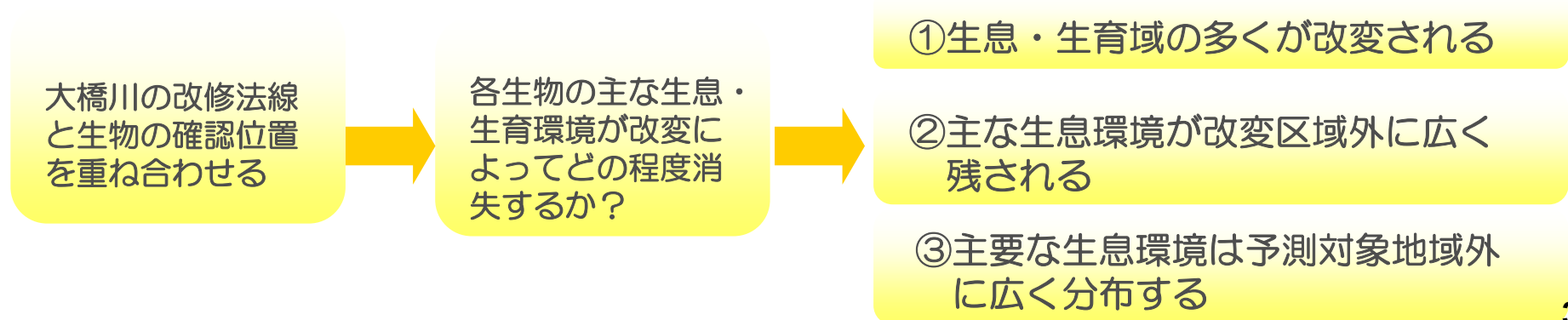
事業者の実行可能な範囲での環境影響の回避・低減がされているか？

事業の影響検討方法【直接改変】

●直接改変の影響とは・・・

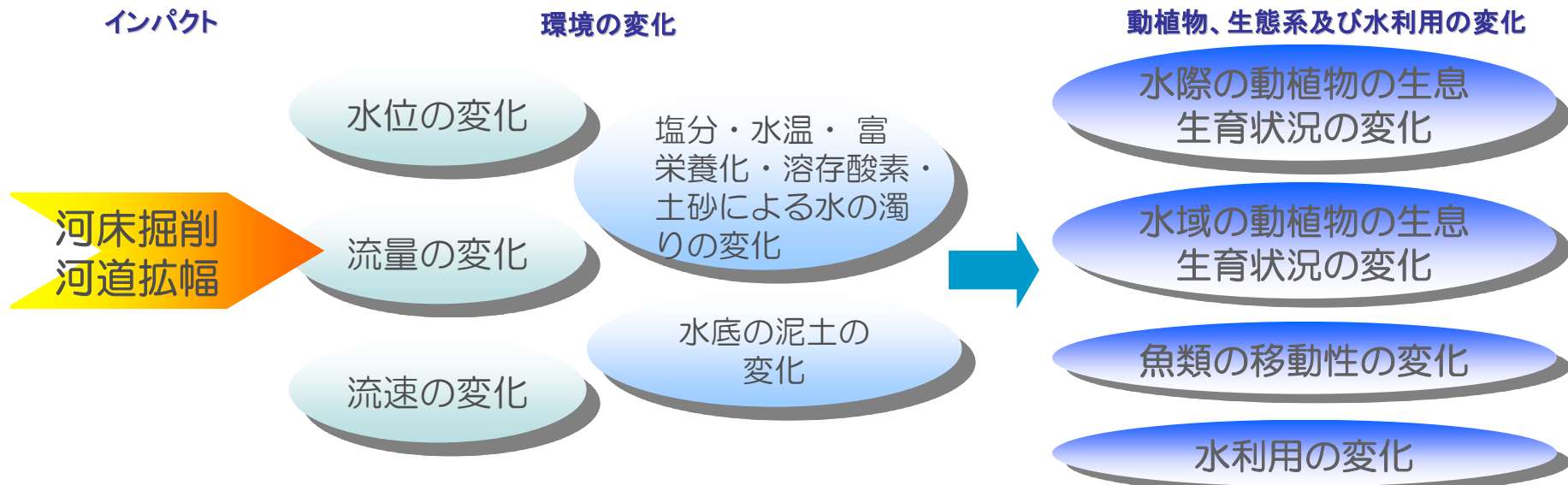


●直接改変の予測の考え方



事業の影響検討方法【直接改変以外】

●直接改変以外の影響とは・・・



●直接改変以外の予測の考え方

シミュレーションによる水環境（水質、底質、水位）の予測

現況と比較して、改修後の水環境の変化の程度は小さい or 大きい

生物の生息・生育場としての変化の程度は小さい or 大きい

水環境の影響予測（前提条件）

影響予測は、計画されている斐伊川流域における関係事業が完成された状態を踏まえた上での大橋川改修後の状態について行います。

斐伊川放水路工事
進捗状況 (2007.09)



斐伊川放水路



佐陀川状況
(2003.10)

佐陀川

中海本庄水域
(国営中海土地改良事業)

本庄水域西部承水路堤防
撤去状況 (2007.10)



尾原ダム本体工事
進捗状況 (2007.10)



尾原ダム

○：流域界

森山堤防開削場所



中浦水門撤去状況
(2007.10)

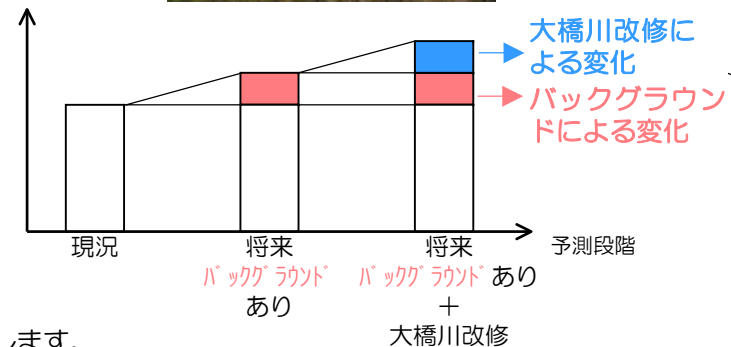
森山堤防開削状況
(2007.10)

バックグラウンド*について

本事業では、以下の事業をバックグラウンドとして扱っています。

- 尾原ダムおよび斐伊川放水路の供用
- 佐陀川計画流下能力断面確保
- 中浦水門及び西部承水路堤防の撤去
- 森山堤防の開削（60m）

*上記の「斐伊川流域において計画されている関係事業が完成された状態」を意味します。

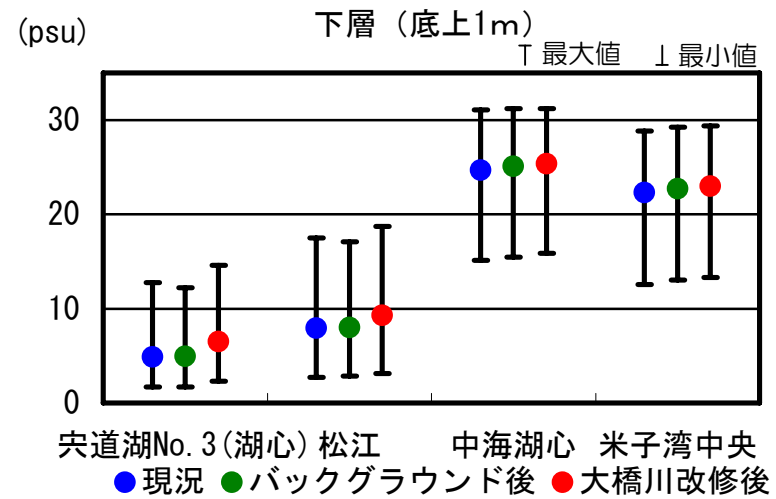
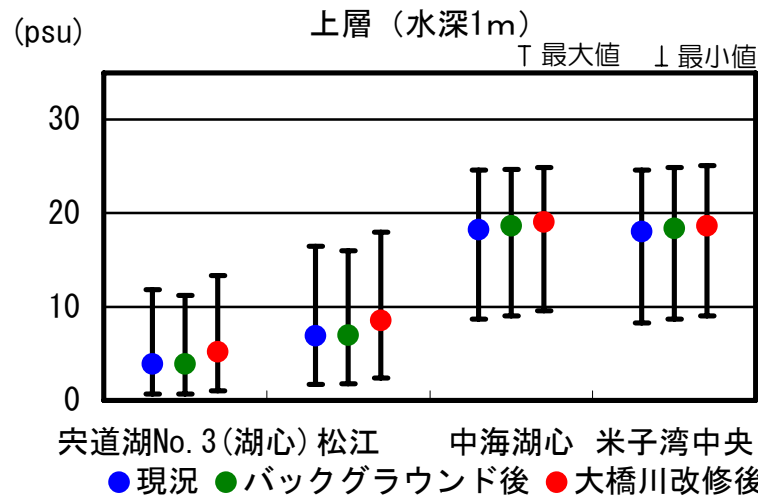


水環境への影響予測結果

- 水質の予測
- 底質の予測
- 水利用の予測

塩分の10ヶ年平均値

- 大橋川改修後の10ヶ年の平均塩分は、バックグラウンド後に対して、宍道湖No.3（湖心）上層、下層でそれぞれ1.3psu、1.6psu、中海湖心上層、下層でそれぞれ0.5psu、0.3psu上昇します。

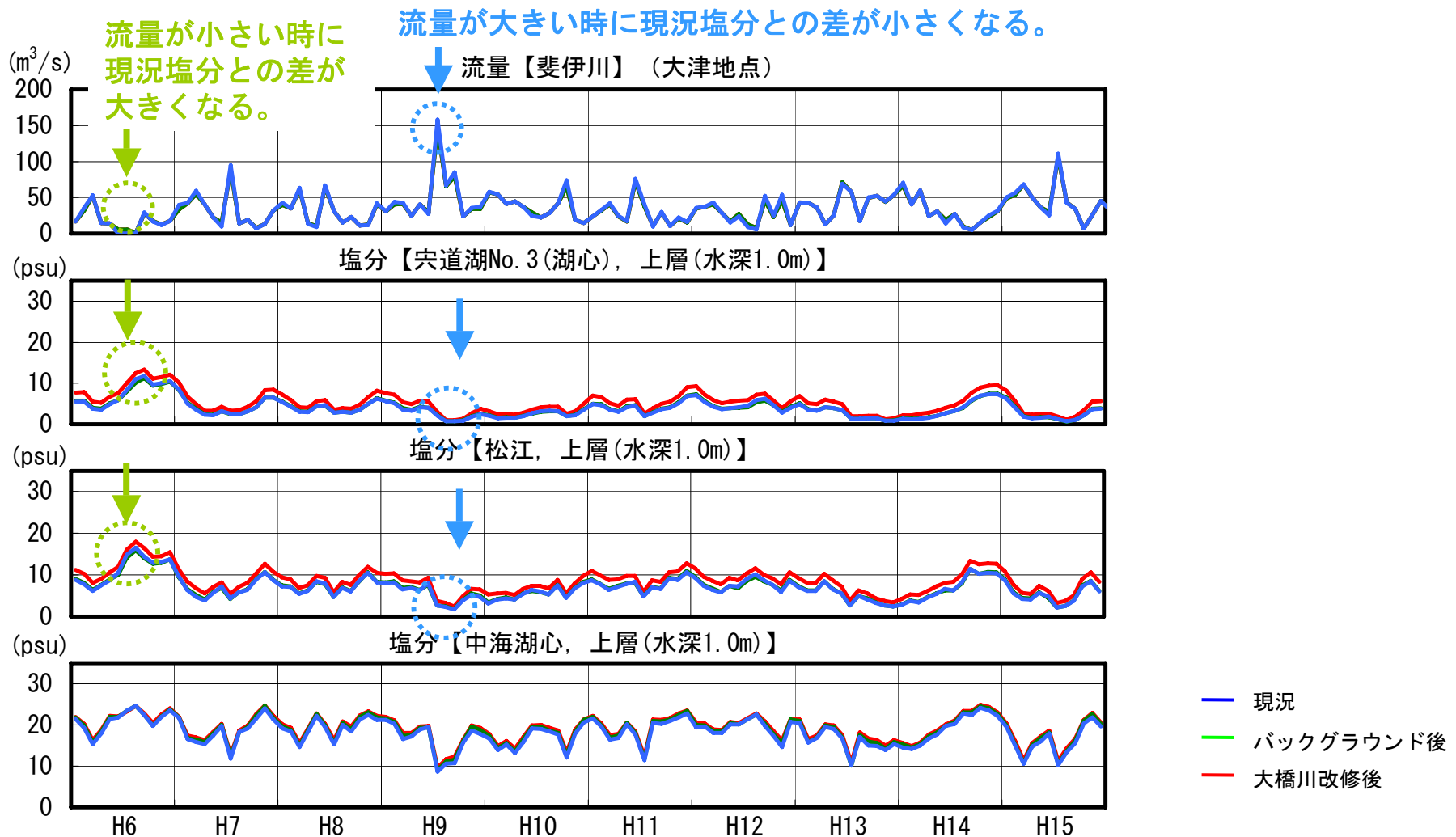


地点	現況		バックグラウンド後			大橋川改修後			大橋川改修後ー現況			大橋川改修後ーバックグラウンド後				
	①		②			③			③ー①			③ー②				
	最大	平均	最小	最大	平均	最小	最大	平均	最小	最大	平均	最小	最大	平均	最小	
上層	宍道湖No.3(湖心)	11.8	3.9	0.7	11.2	3.9	0.7	13.3	5.2	1.0	1.5	1.3	0.3	2.1	1.3	0.3
	松江	16.5	6.9	1.7	16.0	7.0	1.8	18.0	8.6	2.4	1.5	1.7	0.7	2.0	1.6	0.6
	中海湖心	24.6	18.2	8.7	24.7	18.6	9.0	24.9	19.1	9.6	0.3	0.9	0.9	0.2	0.5	0.6
	米子湾中央	24.6	18.1	8.3	24.9	18.4	8.7	25.1	18.7	9.0	0.5	0.6	0.7	0.2	0.3	0.3
下層	宍道湖No.3(湖心)	13.9	4.9	1.0	13.4	4.9	1.1	15.6	6.5	1.6	1.7	1.6	0.6	2.2	1.6	0.5
	松江	17.3	7.9	2.3	16.9	8.0	2.4	18.5	9.3	3.0	1.2	1.4	0.7	1.6	1.3	0.6
	中海湖心	28.1	24.7	20.0	28.4	25.1	21.3	28.5	25.4	21.7	0.4	0.7	1.7	0.1	0.3	0.4
	米子湾中央	27.3	22.3	15.5	27.4	22.7	16.5	27.4	23.0	17.0	0.1	0.7	1.5	0.0	0.3	0.5

※年間の月ごとの各層の月平均値から10ヶ年の最大値・最小値を表示した。

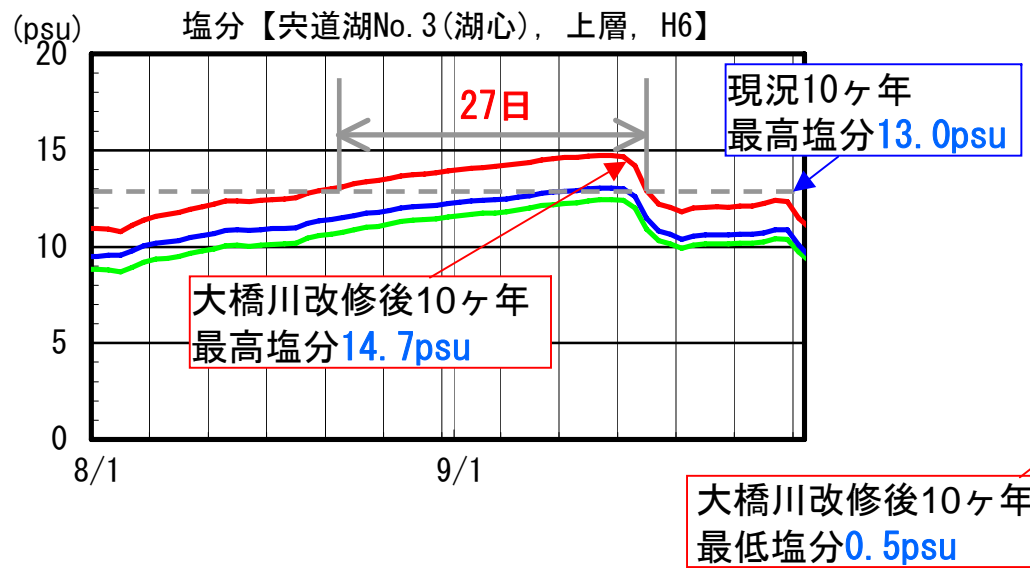
塩分の経年変化

- 斐伊川の流量が大きい時に塩分が低く、流量が小さい時に塩分が高くなる傾向は大橋川改修後も変わりません。
- 現況塩分と大橋川改修後塩分との差は、斐伊川の流量が大きい時に小さくなり、流量が小さい時に大きくなる傾向です。



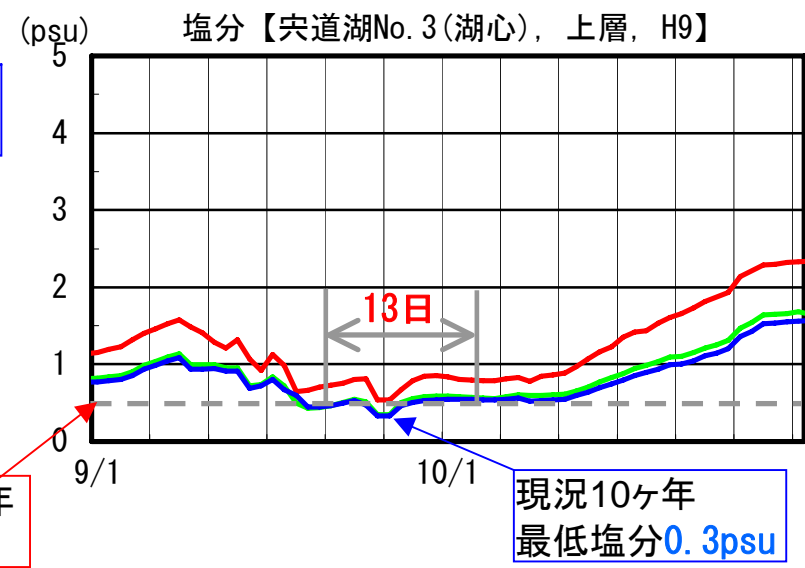
塩分の最高値及び最低値生起時の状況

- 大橋川改修後の宍道湖の塩分が現況における過去10ヶ年の最高塩分を超過する日数は27日、現況の低い塩分にならない日数は13日となります。
- 10ヶ年最高塩分（日平均）が13.0から14.7psuに、10ヶ年最低塩分（日平均）が0.3psuから0.5psuに上昇します。



— 現況 — バックグラウンド後 — 改修後

大橋川改修により宍道湖最高塩分は上昇しますが、現況の最高塩分を超過する期間は1%未満(=27日/3652日)と予測されます。

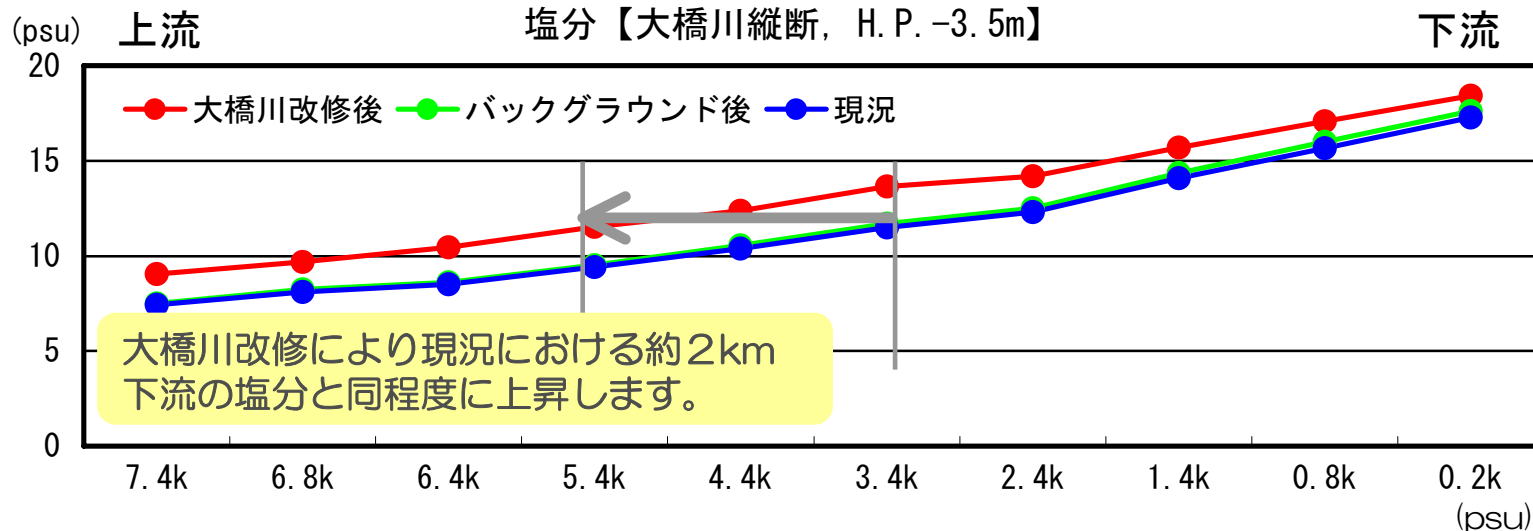


— 現況 — バックグラウンド後 — 改修後

大橋川改修により宍道湖最低塩分は上昇し、現況の低い塩分(0.5psu未満)にならない期間は13日間と予測されます。

大橋川の塩分縦断分布

- 大橋川改修後の大橋川の10ヶ年の平均塩分は、現況における約2 km下流の塩分と同程度に上昇します。

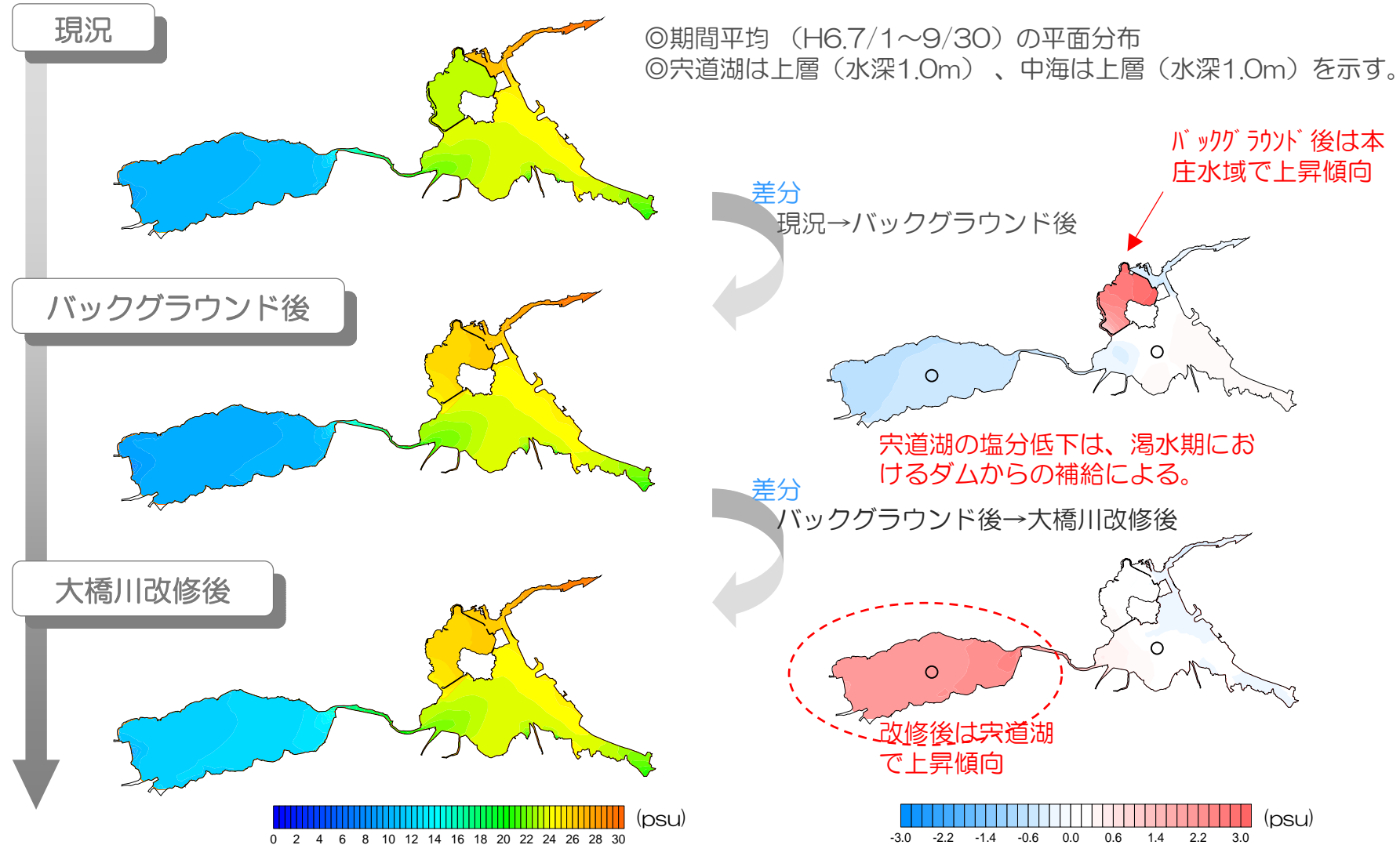


	現況 ①	バックグラウンド後 ②	大橋川改修後 ③	大橋川改修後－ 現況 ③－①	大橋川改修後－ バックグラウンド後 ③－②
7.4k	7.4	7.5	9.0	1.6	1.5
6.8k	8.1	8.2	9.7	1.6	1.5
6.4k	8.5	8.6	10.5	2.0	1.9
5.4k	9.4	9.5	11.5	2.1	2.0
4.4k	10.4	10.5	12.4	2.0	1.8
3.4k	11.5	11.7	13.6	2.2	1.9
2.4k	12.3	12.5	14.2	1.9	1.7
1.4k	14.1	14.3	15.7	1.6	1.4
0.8k	15.7	16.0	17.1	1.4	1.1
0.2k	17.3	17.6	18.4	1.2	0.8

備考：H.P.-3.5m

渇水期の塩分の平面分布（短期的現象）

- 渇水期において大橋川改修後の塩分は、バックグラウンド後に対して宍道湖では上昇、中海では湖心より東側で低下、西側で上昇します。



出水期の塩分の平面分布（短期的現象）

- 出水期において大橋川改修後の塩分は、バックグラウンド後に対して穴道湖・中海ともに上昇します。

