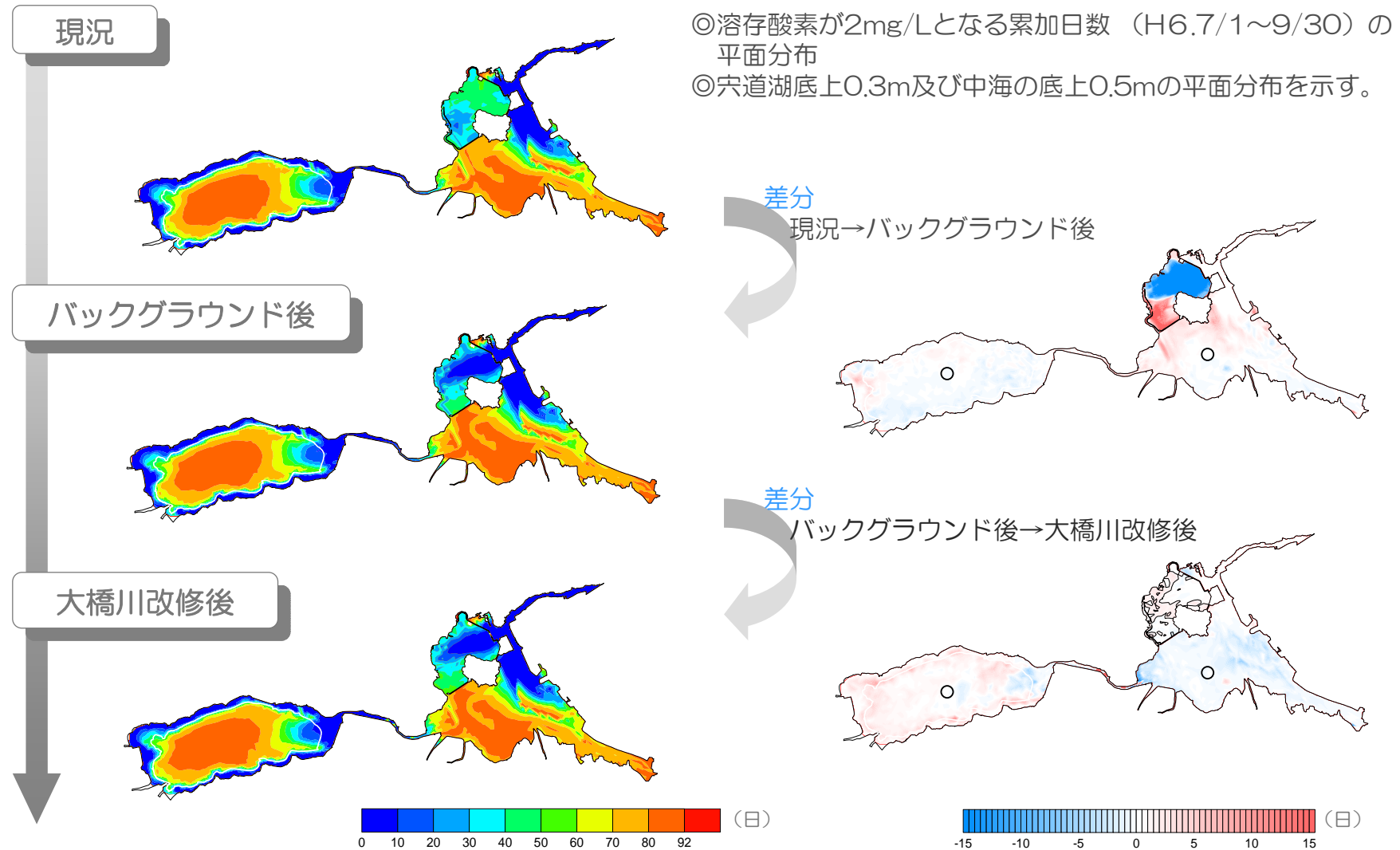


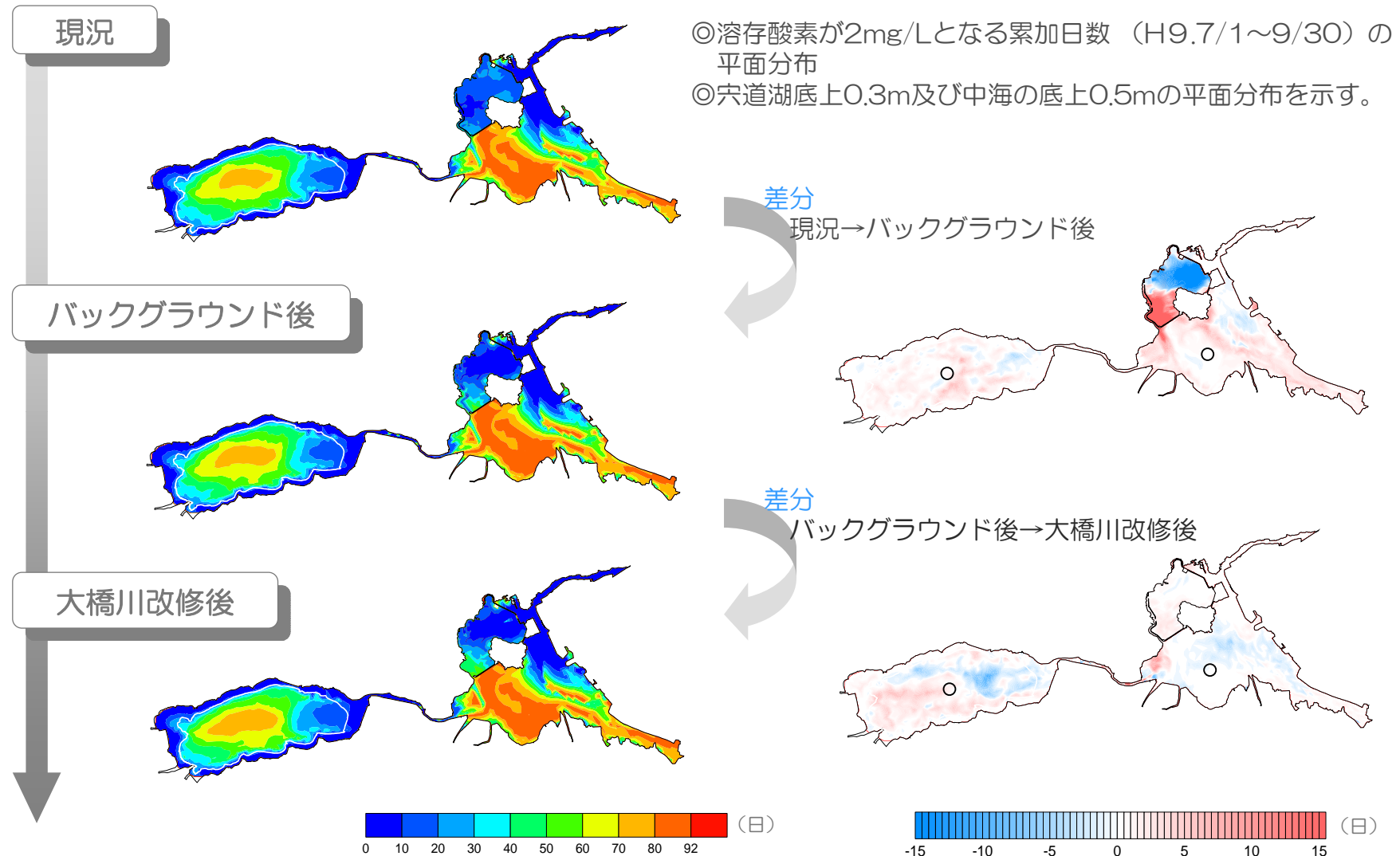
# 渇水年の貧酸素水塊（2mg/L以下）の平面分布（短期的現象）

- 渇水年夏期において大橋川改修後の貧酸素の累加日数は、バックグラウンド後に対して穴道湖No.3（湖心）では変化はなく、中海湖心では約1日少なくなります。



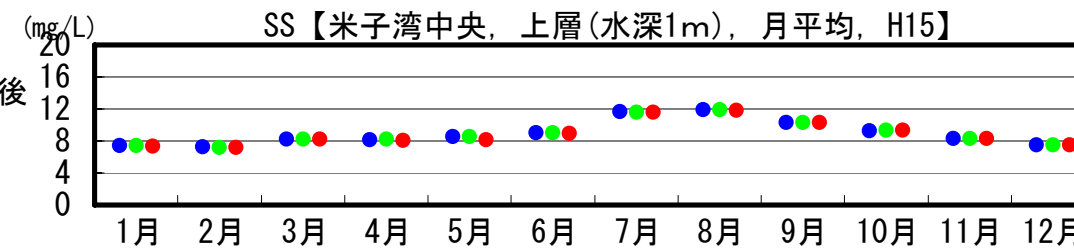
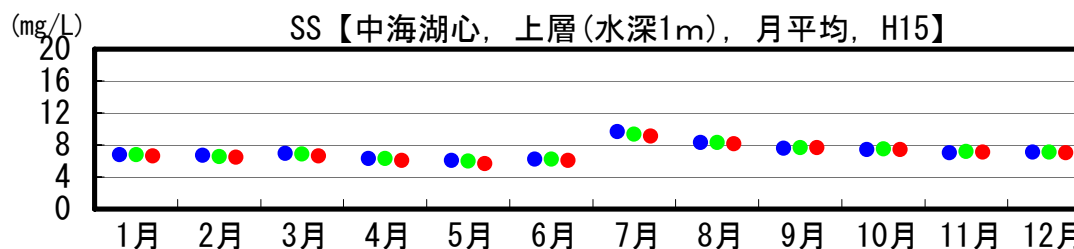
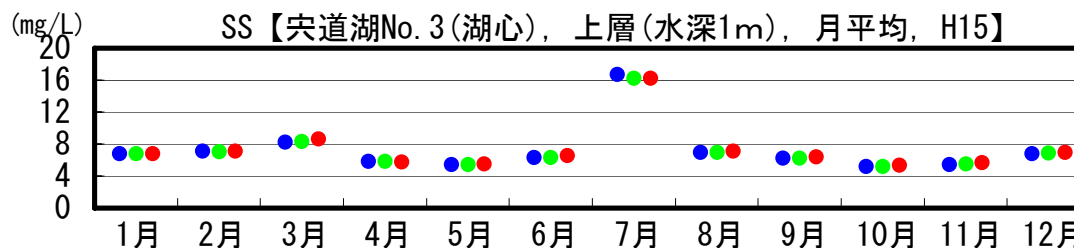
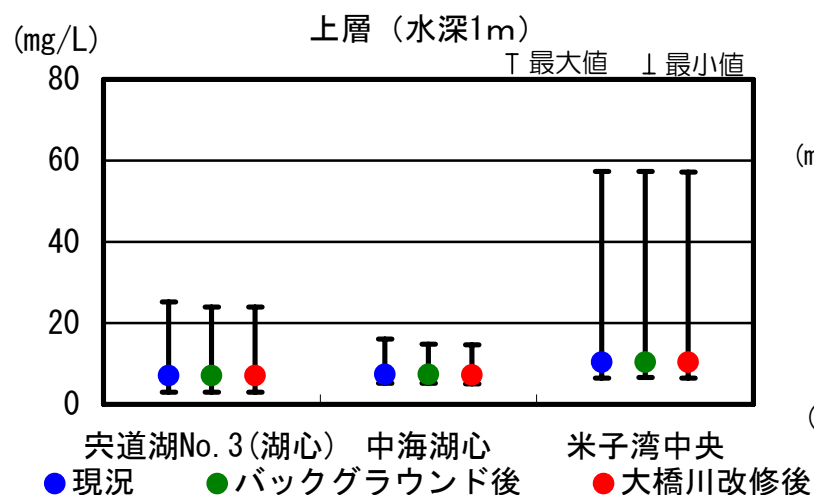
# 出水年の貧酸素水塊（2mg/L以下）の平面分布（短期的現象）

- 出水年夏期において大橋川改修後の貧酸素の累加日数は、バックグラウンド後に対して穴道湖No.3（湖心）で約2日多く、中海湖心では変化はありません。



# 土砂による水の濁りの10ヶ年平均値と季節変動

●大橋川改修後の10ヶ年の平均SSの変化は、バックグラウンド後に対して宍道湖No.3（湖心）・中海湖心・米子湾中央でそれぞれ0.1,-0.1,-0.1mg/Lです。



地点	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			
	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)	25.2	7.1	3.0	24.0	7.0	3.0	23.9	7.1	3.0	-1.3	0.0	0.0	-0.1	0.1	0.0
	中海湖心	16.1	7.4	5.2	14.8	7.4	5.2	14.7	7.3	5.0	-1.4	-0.1	-0.2	-0.1	-0.1	-0.2
	米子湾中央	57.4	10.5	6.5	57.3	10.5	6.6	57.2	10.4	6.5	-0.2	-0.1	0.0	-0.1	-0.1	-0.1

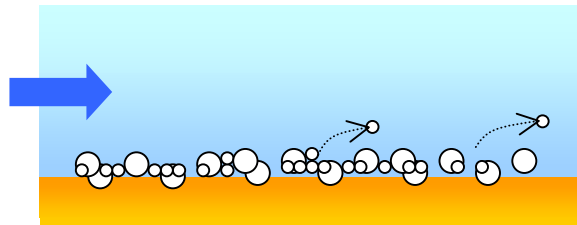
※最大・最小は、月平均値から10ヶ年の最大値・最小値を表示した。

# 大橋川の底質（濁水時）

- 底質が移動する限界の流速は、理論式及び中海・宍道湖における現地観測から、約0.2m/sと推定されます。
- 一方、大橋川内の多くの区間において、大橋川の流速（1潮汐最大の期間平均）は、大橋川の流量交換が小さくなる濁水時でも、粒の小さい土砂が移動する限界流速を上回るため、粒の小さい土砂が堆積し続けることはありません。ただし、流速が変化することで大橋川改修により粒の比較的小さい粒径の砂分の割合が多くなると予測されます。
- 大橋川改修による溶存酸素の変化は小さいと予測されるため、底層の低酸素化による底質の変化は小さいと考えられます。

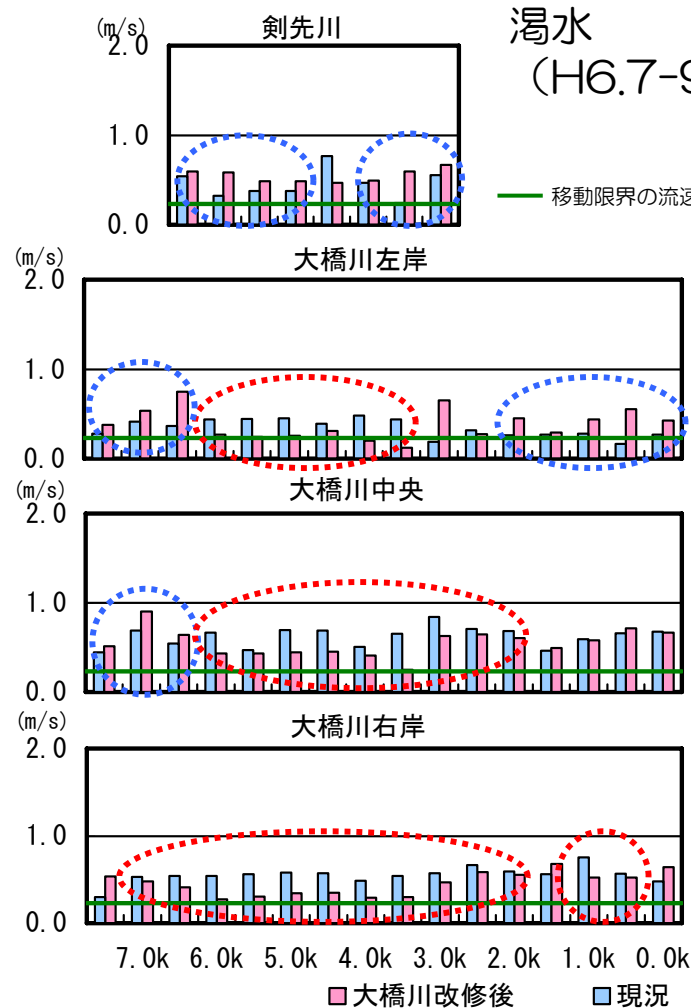
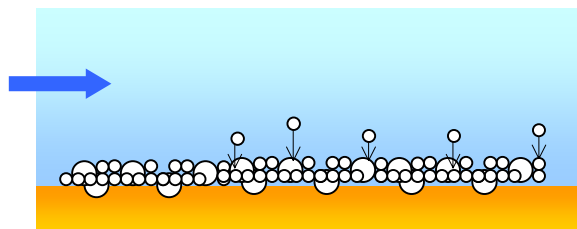
## 移動限界の流速（緑線）以上のとき

流れが強い時は粒の小さい土砂は移動する。



## 移動限界の流速（緑線）未滿のとき

流れが弱い時は粒の小さい土砂（シルト： $d=0.0074\text{cm}$ 以下）も底に沈む。



大橋川改修後は現況と比較して粒の小さい土砂が堆積しやすくなる

大橋川改修後は現況と比較して粒の小さい土砂が堆積しにくくなる

多くの区間で大橋川の流量交換が小さくなる濁水時でも、大橋川の流速（1潮汐最大流速）が粒の小さい土砂が移動する限界流速（緑線）を上回り、粒の小さい土砂が堆積し続けることはない。

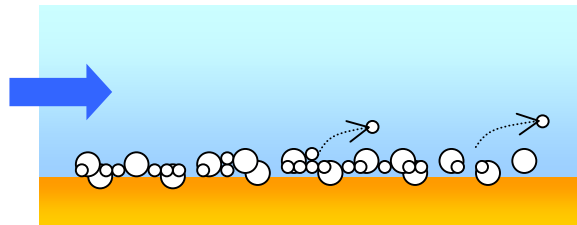


# 大橋川の底質（出水時）

- 大橋川内の多くの区間で、大橋川の流速（最大流速）は出水時において粒の小さい土砂が移動する限界流速を上回るため、粒の小さい土砂は出水時に移動し、大橋川内に堆積し続けることはありません。
- 大橋川改修による溶存酸素の変化は小さいと予測されるため、底層の低酸素化による底質の変化は小さいと考えられます。

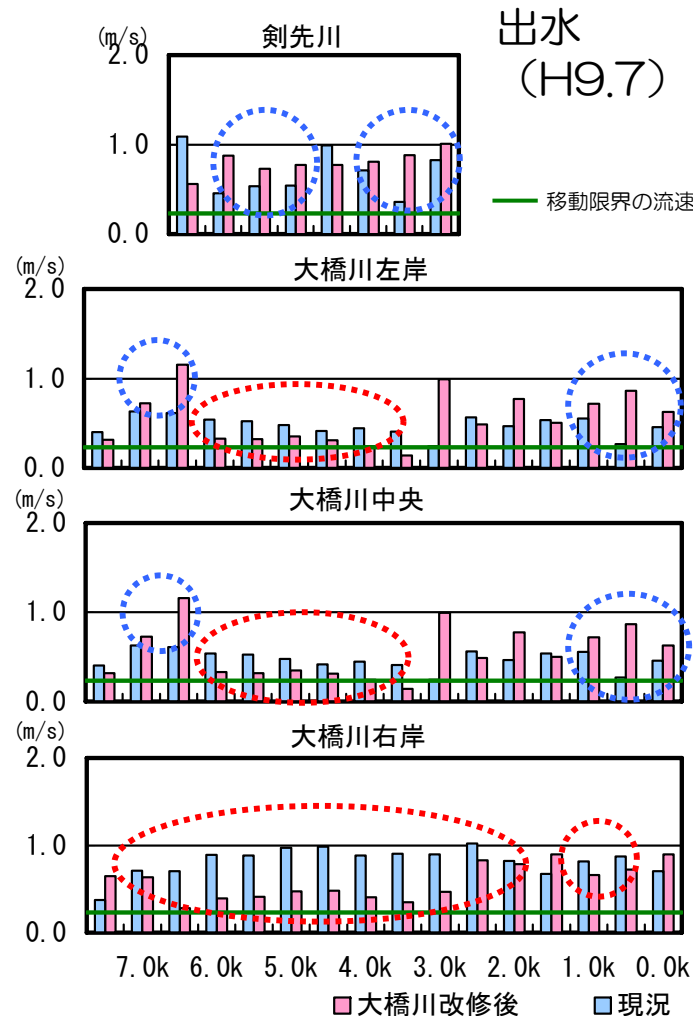
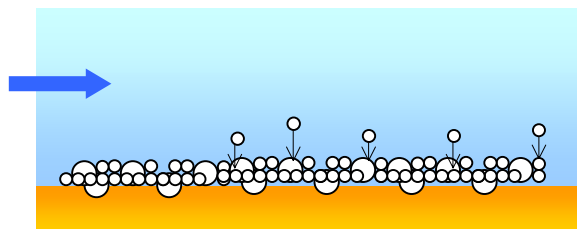
## 移動限界の流速（緑線）以上のとき

流れが強い時は粒の小さい土砂は移動する。



## 移動限界の流速（緑線）未満のとき

流れが弱い時は粒の小さい土砂（シルト： $d=0.0074\text{cm}$ 以下）も底に沈む。



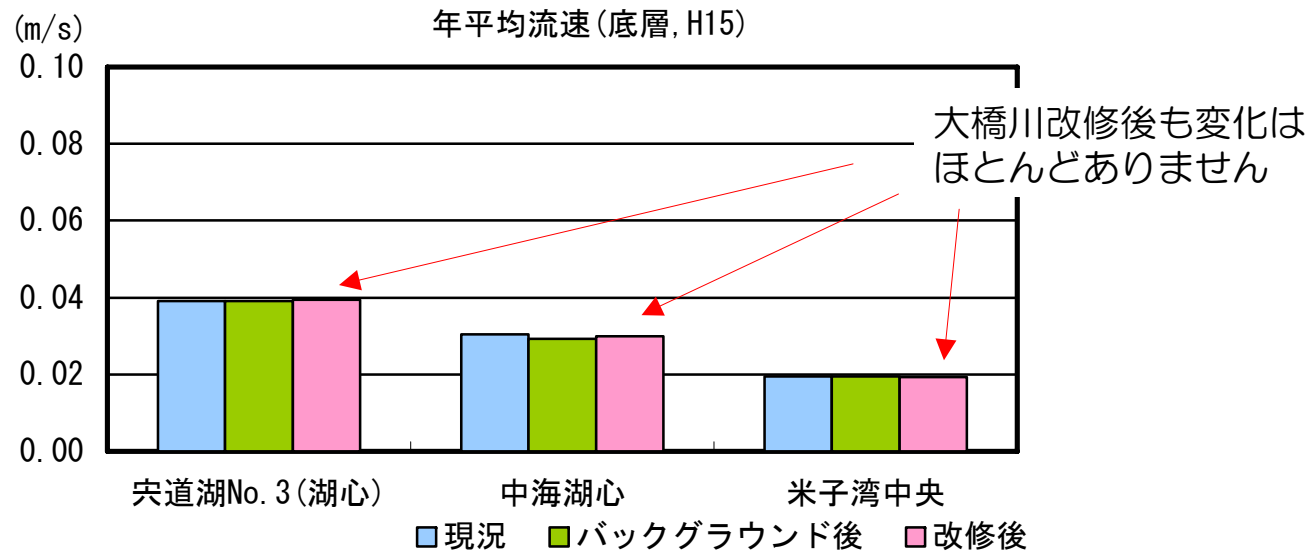
大橋川改修後は現況と比較して粒の小さい土砂が堆積しやすくなる

大橋川改修後は現況と比較して粒の小さい土砂が堆積しにくくなる

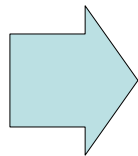
出水時の大橋川内の流速は、粒の小さい土砂の移動限界（緑線）の流速を上回るため、粒の小さい土砂が堆積し続けることはない。

# 中海・宍道湖の底質（粒度）

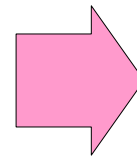
- 現況及び大橋川改修後の湖内流速（年平均）の変化はほとんどありません。
- 大橋川改修による湖内の富栄養化項目の変化は小さく、富栄養化現象による湖底への有機物の供給の変化は小さいと考えられるため、底質の性状の変化は小さいと考えられます。



流れによって運ばれる土砂の粒の大きさは、流速によって支配されます。

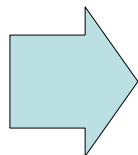


大橋川改修による湖内の流速の変化はほとんどありません。

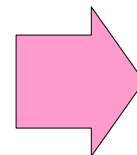


流速の変化は小さいため、大橋川改修による底質の土砂の粒の大きさの変化は小さいと考えられます。

植物プランクトンの異常増殖により、死骸などの有機物が湖底に堆積することで、底質の性状が変化することが考えられます。



大橋川改修による湖内の富栄養化項目の変化は小さいため、植物プランクトンの発生状況の変化は小さいと考えられます。



底質への有機物の供給量の変化は小さいと考えられるため、大橋川改修による底質の性状の変化は小さいと考えられます。

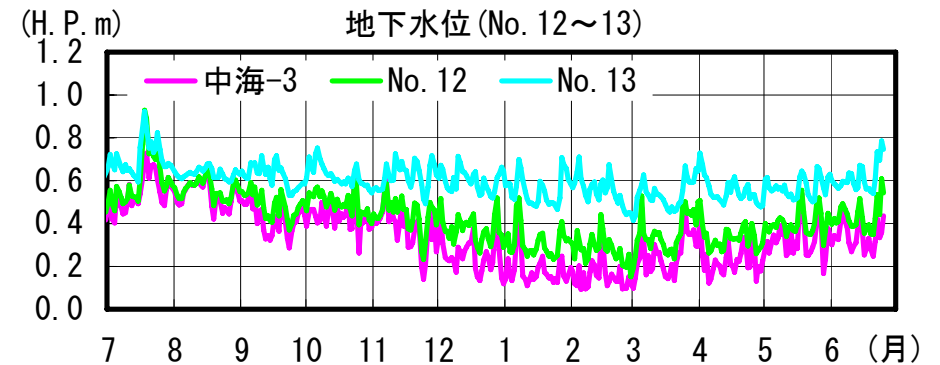
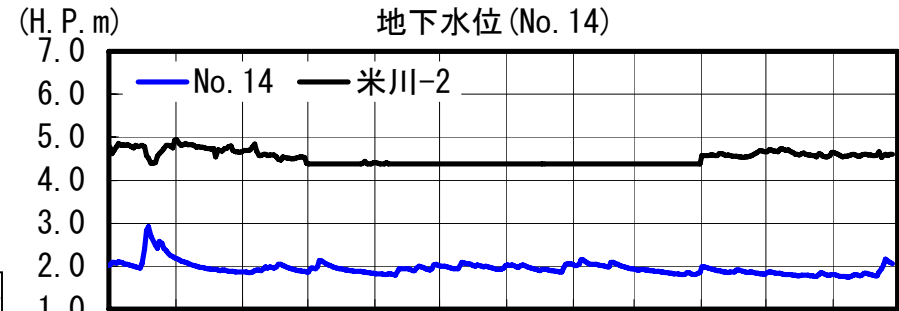
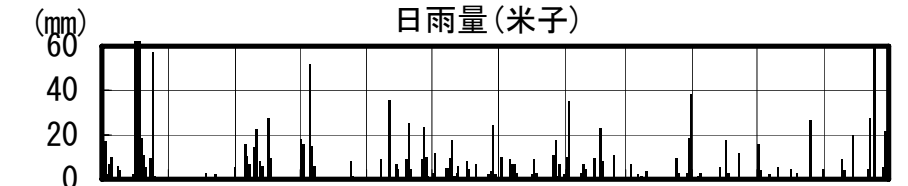
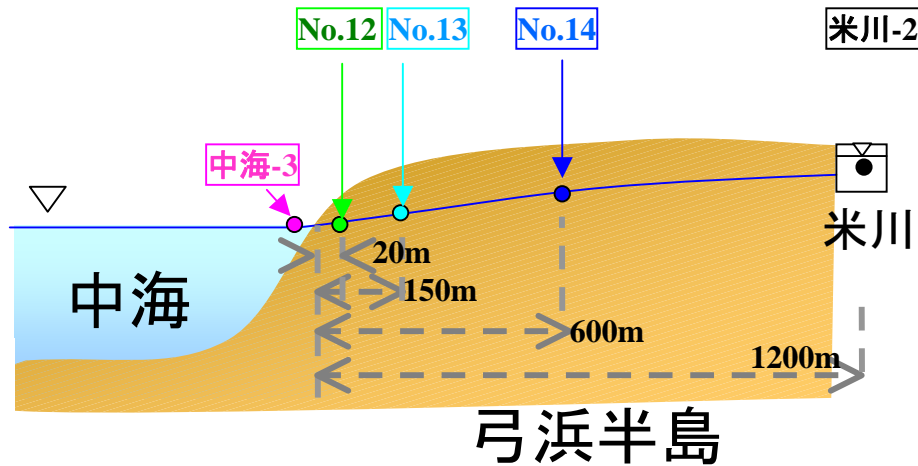
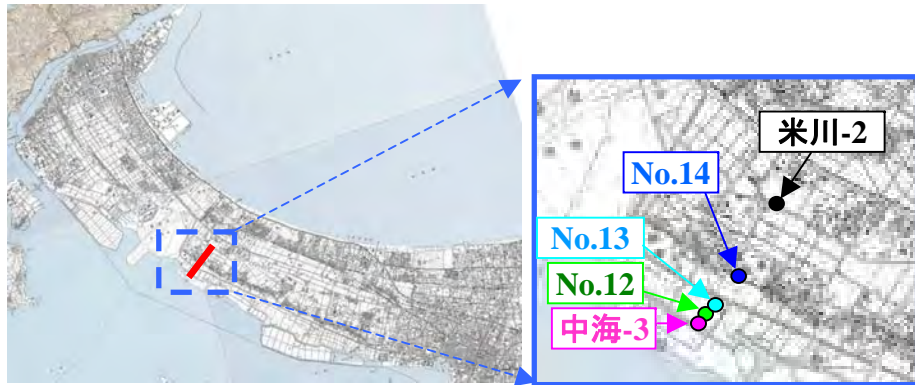
## 宍道湖、大橋川及び中海周辺における水利用の状況調査結果

- 現地調査結果より、中海周辺の境港市～米子市（弓浜半島）を除いた地域では沿岸域および地下水からの取水は確認されないことから、大橋川改修による影響は想定されません。

地域		水利用の状況
宍道湖	宍道湖西岸	宍道湖からの農業用水の取水はありません。
	宍道湖北岸	宍道湖からの農業用水の取水はありません。
	その他周辺区域	宍道湖からの農業用水の取水はありません。
大橋川	大橋川左岸	大橋川及び中海からの農業用水の取水はありません。
	その他周辺区域	大橋川からの農業用水の取水はありません。
中海	松江市	中海からの農業用水の取水はありません。
	東出雲町～安来市	中海からの農業用水の取水はありません。
	境港市～米子市	地下水から農業用水として取水しています。

# 弓浜半島における地下水の時間変動

- 地下水位は沿岸部においては沿岸水位と関連性がみられますが、内陸では降雨などによる応答性が卓越しています。

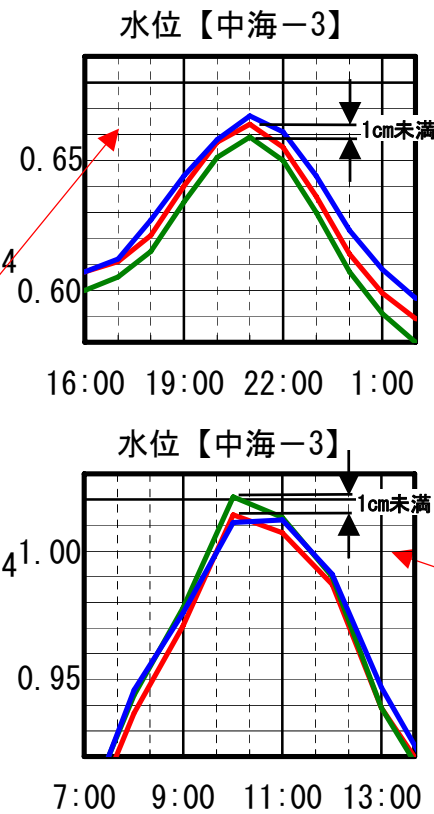
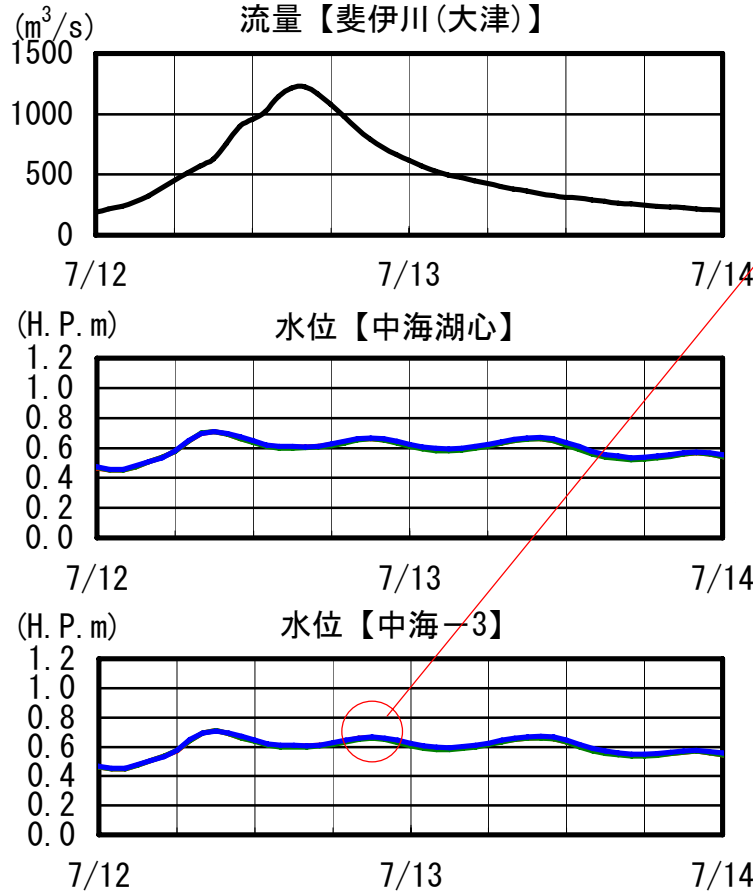


観測期間：H18.7.1～H19.6.30

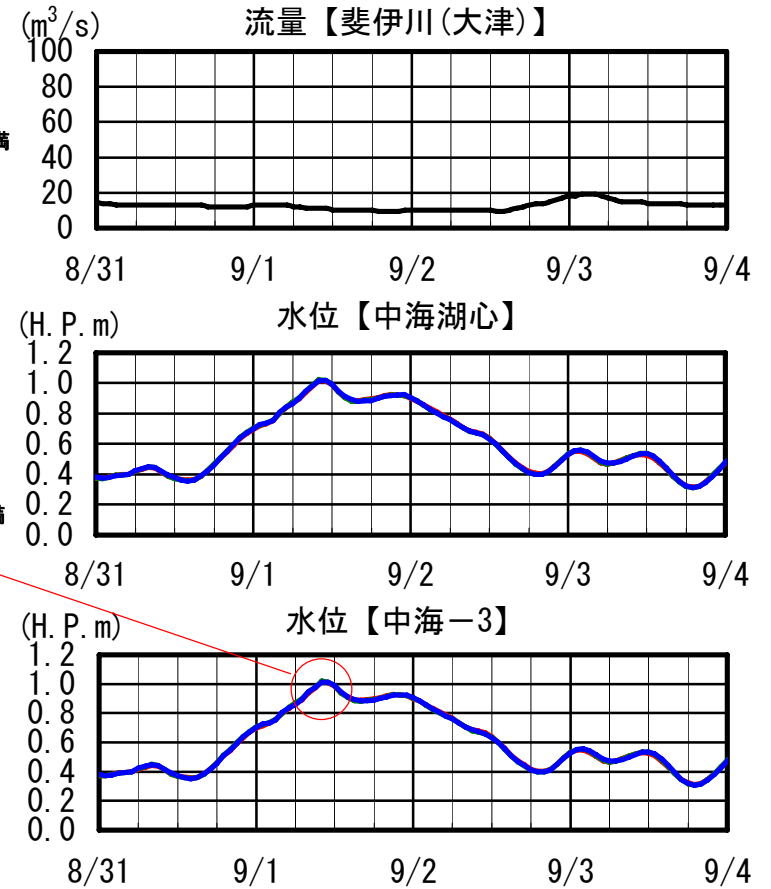
# 中海の水位変動（出水時・高潮時）

●大橋川改修による中海水位変化は1cm未満と予測されます。

出水時（H9.7）



高潮時（H14.9）



— 大橋川改修後 — バックグラウンド後 — 現況

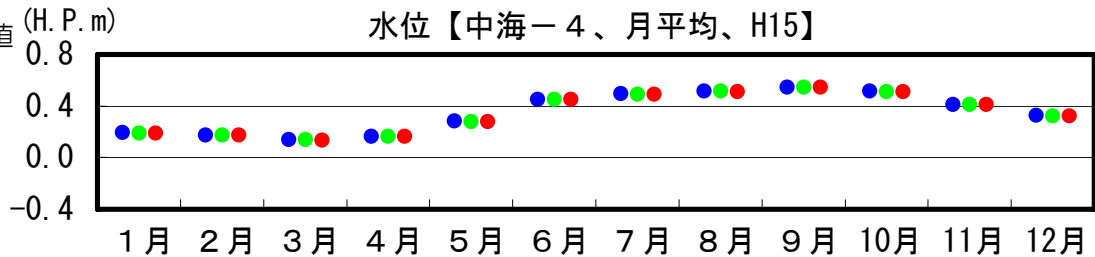
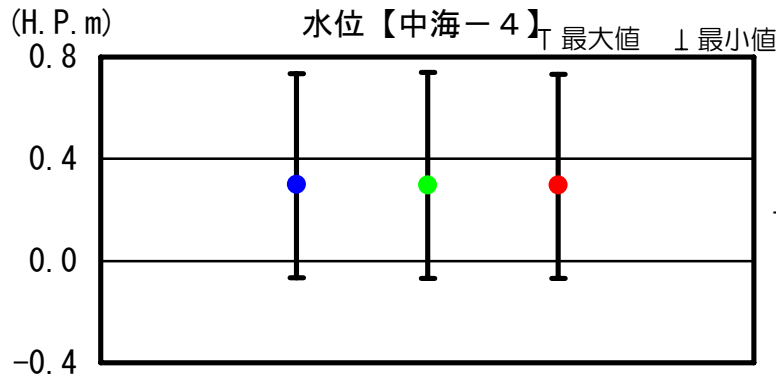
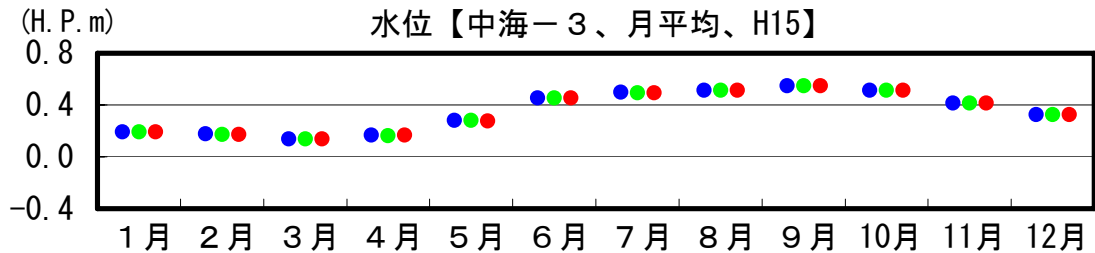
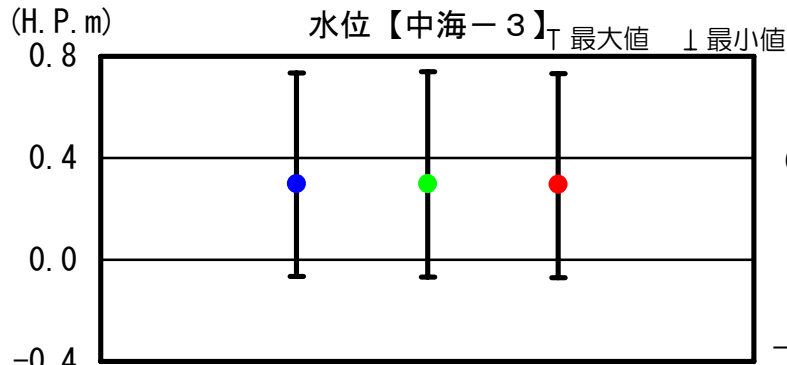
出水時、大橋川改修による沿岸水位の変化は1cm未満と予測されます。

高潮時、大橋川改修による沿岸水位の変化は1cm未満と予測されます。

# 中海の水位変動（平常時）

●平常時の大橋川改修による中海水位変化は1cm未満と予測されます。

平常時（10ヶ年平均）



● 現況 ● バックグラウンド後 ● 大橋川改修後

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-現況			大橋川改修後-バックグラウンド後		
	①			②			③			③-①			③-②		
	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
中海-3	0.734	0.299	-0.066	0.739	0.299	-0.069	0.731	0.298	-0.069	-0.003	-0.001	-0.003	-0.008	-0.001	-0.001
中海-4	0.734	0.299	-0.066	0.739	0.299	-0.069	0.731	0.298	-0.069	-0.003	-0.001	-0.003	-0.008	-0.001	-0.001

※最大・最小は、月平均値から10ヶ年の最大値・最小値を表示した。

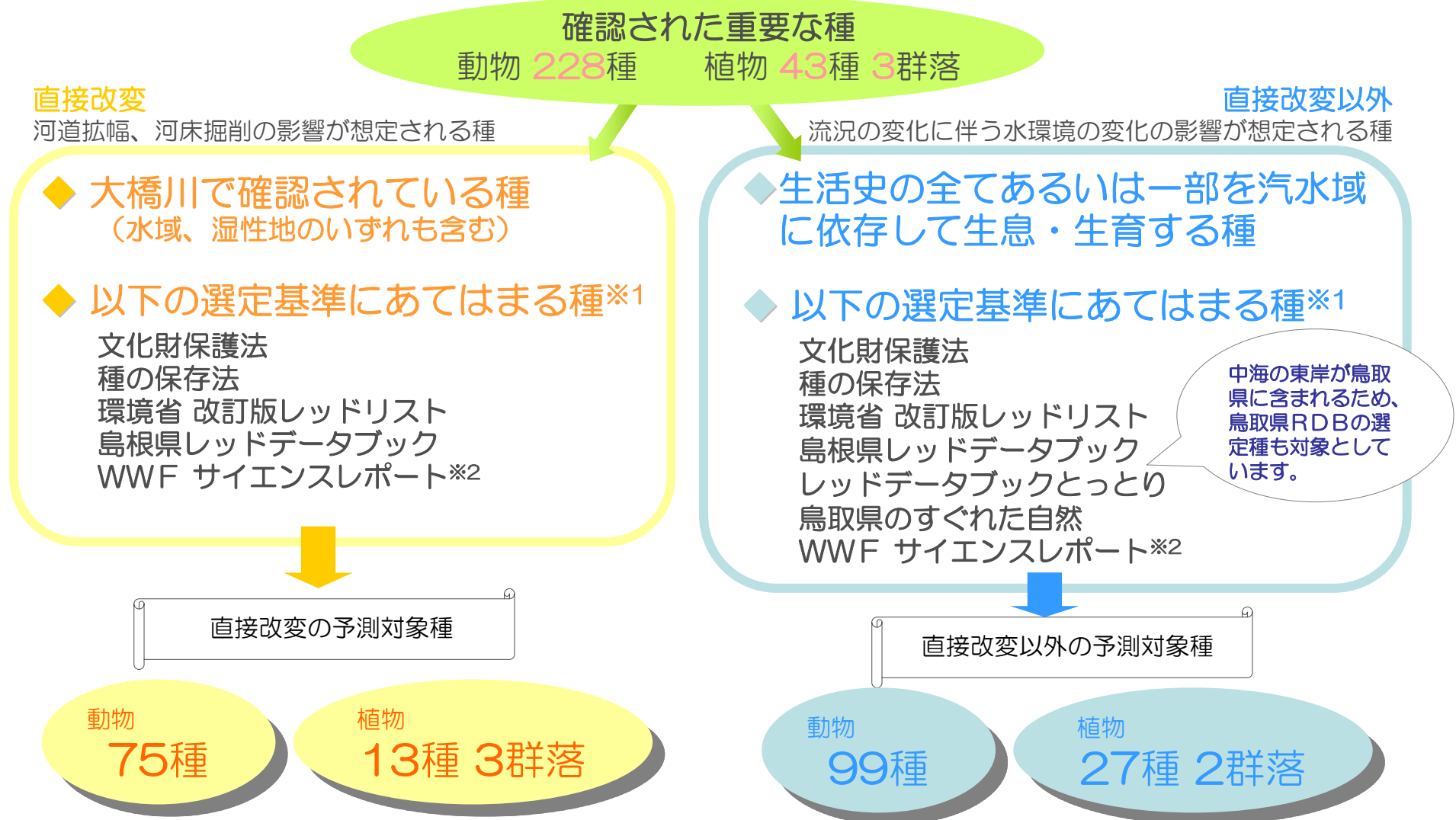


# 動植物・生態系への影響予測結果

- ・ 動植物の予測対象種の選定
- ・ 動植物の重要な種の予測
- ・ 生態系の予測

# 動植物の重要な種における予測対象種の選定

- 環境調査では、改修による影響が想定される種を選定して影響予測を行っています。



# 動物の重要な種の予測結果【直接改変以外①】

## - 宍道湖・大橋川・中海の水中に生息する動物 -

- 直接改変以外の予測対象種99種のうち、汽水域の水中に生息する36種については、塩分の変化に注目して予測を行いました。
- 特に、低塩分の汽水に生息している種に着目し、予測を行いました。
- 汽水域の水中に生息する種のいずれについても、生息可能な塩分は大橋川改修後の塩分範囲の中に含まれており、生息環境の変化は小さいと考えられます。

### 【水環境の主な変化】

- 塩分は宍道湖No.3（湖心）上層の10ヶ年平均値で1.3psu上昇、中海湖心上層の10ヶ年平均値で0.5psu上昇、大橋川では現況の塩分環境が上流側へ2km程度ずれる。

### 汽水域の水中に生息する種

- 低塩分の汽水に生息し、宍道湖側に分布が偏っている種

(魚類) シンジコハゼ

(底生動物) ヤマトシジミ、ミスゴマツボ、ナゴヤサナエ（幼虫）、シロカイメン

- 塩分耐性が広く、水域全体で広く確認されている種（回遊性の種を含む）

(魚類) カワヤツメ、ウナギ、メダカ、サクラマス(ヤマメ)、サツキマス(アマゴ)、クルマサヨリ、イトヨ、シロウオ、カマキリ、カシカ

(底生動物) イシマキガイ、タケノコカワニナ、エドガワミスゴマツボ、カワグチツボ、ヌカルミクチキレガイ、ユウシオガイ、ウネナシトマヤガイ、ソトオリガイ、シンジコスナウミナナフシ

- 高塩分の汽水に生息し、中海や境水道側に分布が偏っている種

(魚類) クボハゼ

(底生動物) アカニシ、クレハガイ、セキモリガイ、アサヒキヌタレガイ、ハボウキガイ、ムラサキガイ、タガソデガイモドキ、オキナガイ、オオノガイ、ムギワラムシ、マキトラノオガニ



ナゴヤサナエ（幼虫）



シロカイメン

### ★想定される影響は？

水質（特に塩分）や底質の変化による生息環境の変化

- 改修後の宍道湖の塩分は、現況より高い塩分値の生起頻度が高くなりますが、現況の範囲から大きく逸脱しないと予測されます。

- いずれの種についても生息可能な塩分範囲は改修後の塩分範囲の中に含まれていると考えられます。

- 塩分以外の水環境の変化は小さいと予測されることから、これらの種の生息環境の変化は小さいと考えられます。

# 動物の重要な種の予測結果【着目した種の予測】

## ～低塩分の汽水（宍道湖）に生息する種の詳細予測～

- 大橋川改修後の宍道湖の塩分は、現況より高い塩分値の生起頻度は渇水年で3%高くなります。
- 低塩分の汽水に生息する種が、過去に経験した塩分の範囲から大きく逸脱しません。
- 現地調査時に個体数が比較的多く確認された塩分の範囲は頻度は低下するものの維持されることから、生息は維持されると考えられます。

### 例) シンジコハゼの詳細予測



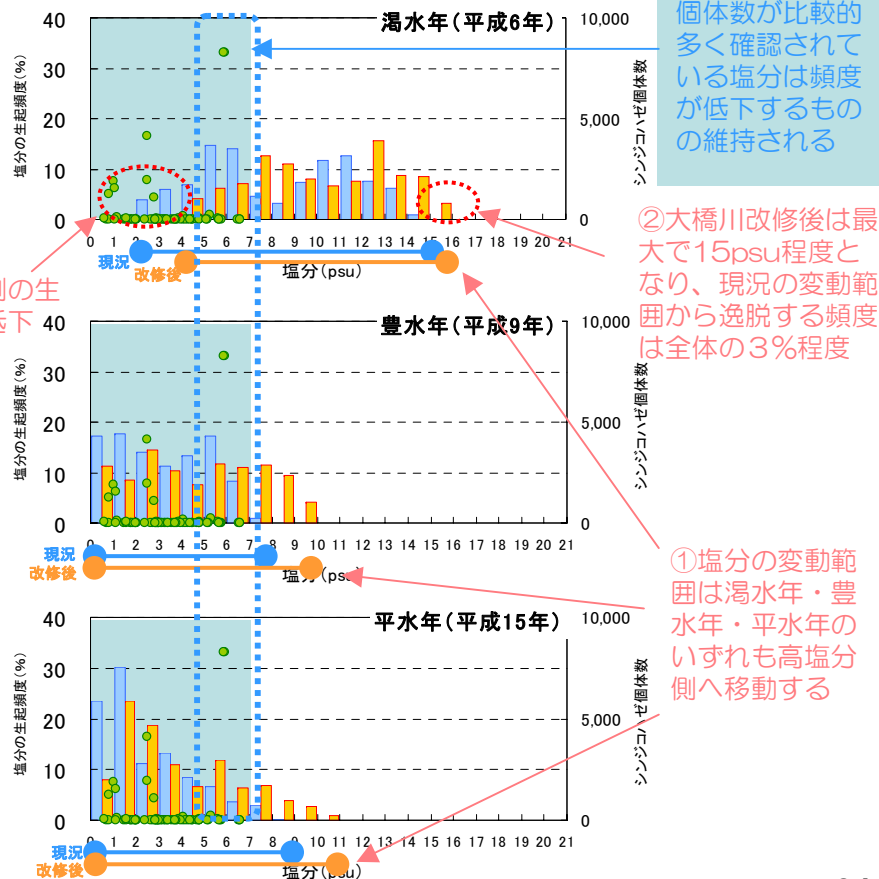
- ①大橋川改修後の宍道湖沿岸の塩分の変動範囲は、渇水年・平水年・豊水年のいずれも、高塩分側へ移動します。
- ②大橋川改修後は、渇水年には低塩分側の生起頻度が低下するとともに、高塩分側は最大で15psu程度の塩分となり、現況の変動範囲から逸脱する頻度は全体の3%程度となります。

渇水年には、シンジコハゼの生息確認時の塩分範囲のうち、低塩分の生起頻度は低下しますが、個体数が比較的多く確認されている塩分については頻度が低下するものの維持されていることから、生息が維持されると考えられます。

### ●低塩分の汽水に生息する種の予測結果

シンジコハゼ、ミスゴマツボ、ナゴヤサナエ、シロカイメンのいずれの種も現地調査時に個体数が比較的多く確認された塩分は大橋川改修後も頻度は低下するものの維持されます。  
※ヤマトシジミの予測結果は典型性の項目で詳細に記述しています。

- ：宍道湖西岸における現況の塩分の生起頻度（水深1-4m平均）
- ：宍道湖西岸における改修後の塩分の生起頻度（水深1-4m平均）
- ：現地調査確認時のシンジコハゼ個体数と塩分



# 動物の重要な種の予測結果【直接改変以外②】

## - 宍道湖・大橋川・中海の陸上に生息する動物 -

- 水際（ヨシ帯や飛沫帯）を利用する種（計14種）については水位の変化に注目し、水生の動植物を餌とする鳥類49種については水生の動植物の生息生育環境の変化に注目して予測を行いました。
- 水位の変化による水際を利用する種の生息環境の変化は小さいと考えられます。
- いずれの水域も水生の動植物の生息生育環境の変化は小さく、これらを餌とする水鳥の餌環境の変化は小さいと考えられます。

### 水生の動植物を餌とする水鳥（餌生物を介して影響が想定される種）

【鳥類】カンムリカイツブリ、チュウサギ、マガン等  
49種

★想定される影響は？

水環境の変化によるこれらの鳥類の餌環境の変化



- 大橋川改修後の各水域の典型性は維持されると予測されることから、水鳥の餌となる水生の動植物の生息生育状況の変化も小さく、これらの水鳥の餌環境は維持されると考えられます。（P.65参照）

### 水際植生（ヨシ等）を利用する種（鳥類、陸上昆虫類・陸産貝類）

【鳥類】ハイロチュウヒ、チュウヒ、コヨシキリ、セッカ、コジュリン  
【陸上昆虫類・陸産貝類】ナガオカモノアラガイ、ウデワユミアシサシガメ、ジュウクホシテントウ

★想定される影響は？

水位の変化による生息環境の変化



- 大橋川改修後の各水域における水位の変化は小さいと予測されることから、水際植生の変化は小さいと考えられます。
- これらの種の生息環境の変化は小さいと考えられます。

### 水際植生（ヨシ等）を利用する種（底生動物）

【底生動物】ムシヤドリカワザンショウガイ、ヨシダカワザンショウガイ、アオモンイトトンボ

★想定される影響は？

水質（主に塩分）や底質、水位の変化による生息環境の変化



### 海岸等の飛沫帯に生息する種

【陸上昆虫類】ヒトハリザトウムシ、ニッポンヒイロワラジムシ、ニホンハマワラジムシ

- 大橋川改修後の各水域における水位の変化は小さいと予測されることから、飛沫帯や水際植生の変化は小さいと考えられます。
- 塩分は宍道湖や大橋川で上昇しますが、いずれの種も河口域等の海水に近い塩分でも生息することから、生息は維持されると考えられます。
- 塩分以外の水環境の変化は小さいと予測されます。
- これらの種の生息環境の変化は小さいと考えられます。



# 植物の重要な種及び群落の予測結果【直接改変以外】

## -穴道湖・大橋川・中海-

- 水環境の変化に伴う植物の重要な種（予測対象:27種2群落）の生育環境の変化は小さいと考えられます。

### 【水環境の主な変化】

- 塩分は穴道湖No.3（湖心）上層の10ヶ年平均値で1.3psu上昇、中海湖心上層の10ヶ年平均値で0.5psu上昇、大橋川では現況の塩分環境が上流側へ2km程度ずれる。

### 水際に生育する陸上植物

- 時々冠水するような汜濫原などに分布する種  
タコノアシ、ウラギク、  
ノハナショウブ、  
ヒトモトスキ



★想定される影響は？

水位の変化による生育環境の変化



- 大橋川改修後も水位の変化は小さいと予測されることから、これらの種の生育環境の変化は小さいと考えられます。

### 淡水～汽水域に生育する抽水植物

- 淡水～汽水域の水に浸かるところで生育する種  
オオクグ(群落)、シオクグ、ウキヤガラ、  
エソウキヤガラ

### 淡水～汽水域に生育する沈水植物・藻類

- 全生活史を通して淡水～汽水域の水中で生育する種  
イバラオオイシソウ、オオイシソウ、  
インドオオイシソウ、ホソアヤギヌ、  
シャジクモ、オトメフラスコモ、ウ  
ミフシナシミドロ、ホザキノフサモ、  
セキショウモ、オオササエビモ、ササ  
エビモ、ツツイトモ、リュウノヒゲモ、  
イトモ、カワツルモ(群落)、イトクス  
モ、コアマモ、イバラモ、トリゲモ

★想定される影響は？

水質（主に塩分）や底質、水位の変化による生育環境の変化



- 大橋川改修後の穴道湖の塩分は、現況より高い塩分値の生起頻度が高くなりますが、現況の範囲から大きく逸脱しないと予測されます。
- 塩分以外の水環境の変化は小さいと予測されることから、これらの種の生育環境の変化は小さいと考えられます。



# 生態系（上位性）の予測結果 -宍道湖・大橋川・中海-

- ミサゴの大橋川における休息場や狩り場に変化はなく、餌環境も維持されることが考えられます。
- スズキの大橋川を經由した移動状況は維持されるとともに、餌環境も維持されることが考えられます。



ミサゴ

直接改変以外の影響

★想定される影響は？  
水質、底質、水位の変化による餌環境（魚類）の変化

★想定される影響は？  
水の濁りの変化による餌のとりやすさの変化



- 改修後の各水域の典型性は維持されると予測されることから、餌となる魚類等の生息状況の変化も小さく、ミサゴの餌環境は維持されることが考えられます。（P.65参照）
- 水の濁りの変化も小さく餌のとりやすさの変化は小さいと考えられます。



スズキ

直接改変以外の影響

★想定される影響は？  
水質、底質、水位の変化による餌環境（魚類・底生動物等）の変化

★想定される影響は？  
水の濁りの変化による餌のとりやすさの変化



- 改修後の各水域の典型性は維持されると予測されることから、餌となる魚類や底生動物等の生息状況の変化も小さく、スズキの餌環境は維持されることが考えられます。（P.65参照）
- 水の濁りの変化も小さく餌のとりやすさの変化は小さいと考えられます。

# 生態系（典型性）の予測結果【直接改変以外①】

## －宍道湖・大橋川・中海－

- 大橋川水域ではヤマトシジミとホトトギスガイが「せめぎあう」状態は維持されることが考えられます。
- 宍道湖沿岸域ではヤマトシジミが優占する状況は維持されることが考えられます。
- 中海水域に生息する動植物の生息生育環境の変化は小さいと考えられます。

### 大橋川水域

- 大橋川水域に特徴的な生物の分布  
ヤマトシジミとホトトギスガイの  
「せめぎあい」

#### ★想定される影響は？

水環境（主に塩分）の変化によるヤマトシジミとホトトギスガイのせめぎあいに代表される典型性の変化



- 大橋川改修後の大橋川の塩分は、現況の塩分環境が上流側へ2km程度ずれると予測されます。
- ヤマトシジミとホトトギスガイの分布状況も2km程度上流側にずれる可能性がありますが、「せめぎあう」状況は維持されることが考えられます。

### 宍道湖沿岸域・沖合域

- 宍道湖に特徴的な生物の分布  
浅場全体にヤマトシジミが優占  
ワカサギ等の低塩分を好む種が生息  
湖盆部にヤマトスピオが生息

#### ★想定される影響は？

水環境（主に塩分）の変化によるヤマトシジミの優占や低塩分を好む生物に代表される典型性の変化



- 大橋川改修後の宍道湖水域の塩分は、No.3（湖心）上層及び下層でそれぞれ1.3psu、1.6psu上昇すると予測されます。
- 塩分以外の水環境の変化は小さいと予測されます。
- ヤマトシジミの生息に適した塩分は維持されるため、優占状況は維持されることが考えられます。
- 低塩分の汽水に生息し、宍道湖側に分布が偏る種の生息可能な塩分は維持されることが考えられます。（P61参照）

### 中海水域

- 中海に特徴的な生物の分布  
浅場にホトトギスガイが広く分布  
湖盆部にパラブリオノスピオ属A型が生息
- 本庄水域に特徴的な生物の分布  
中海の浅場と似通った生物の分布
- 境水道域に特徴的な生物の分布  
ウミタナゴやアマモ等、海域の生物が多い

#### ★想定される影響は？

水環境の変化による高い塩分を好む水生の動植物に代表される典型性の変化



- 大橋川改修後の中海水域の水環境の変化は小さいと予測されます。
- 比較的高い塩分の汽水に生息する種の生息生育環境の変化は小さいと考えられます。

# 生態系（典型性）の予測結果【直接改変以外②】

## ～大橋川水域のヤマトシジミとホトトギスガイの詳細予測結果～

### 大橋川水域

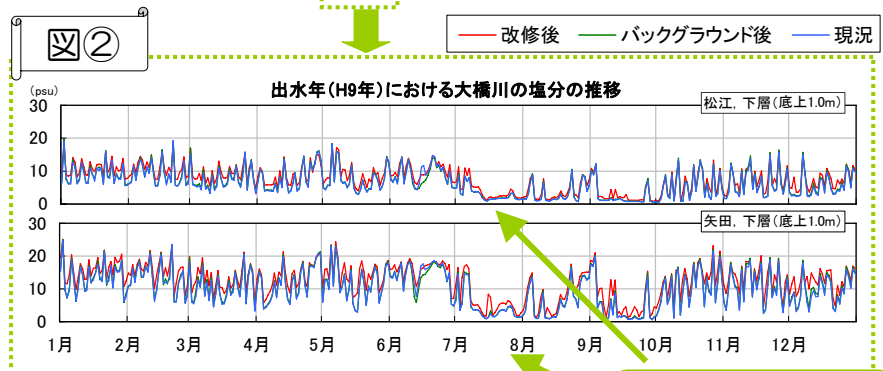
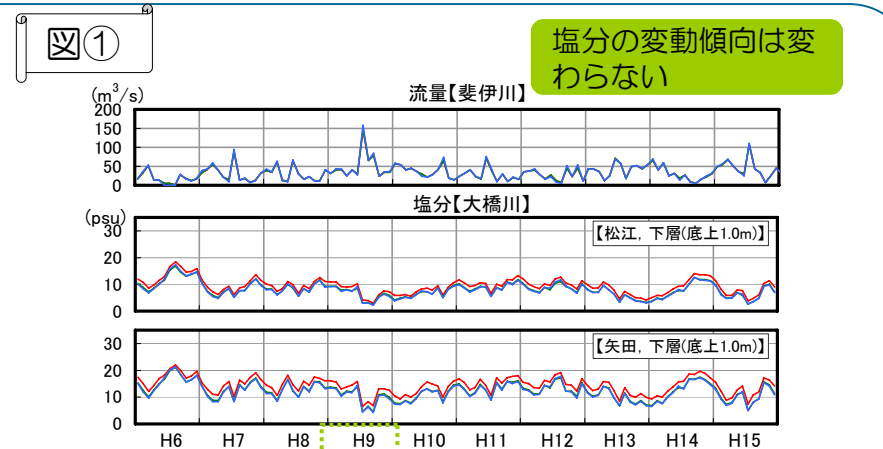
#### 現況

- 大橋川の塩分は上流側で低く下流側で高いという勾配があり、平水時はヤマトシジミは上流部に、ホトトギスガイは下流部に多く分布しています。
- 大橋川の湧水や出水を含めた経年的な塩分変動により、上記2種は中流部でせめぎあいながら生息しています。
- ホトトギスガイは低塩分に弱く、出水によって低塩分が数日間連続と死滅することが確認されています。
- ヤマトシジミは塩分変動に対する適応性が高く、ホトトギスガイが少ない時は最下流部でも確認されています。

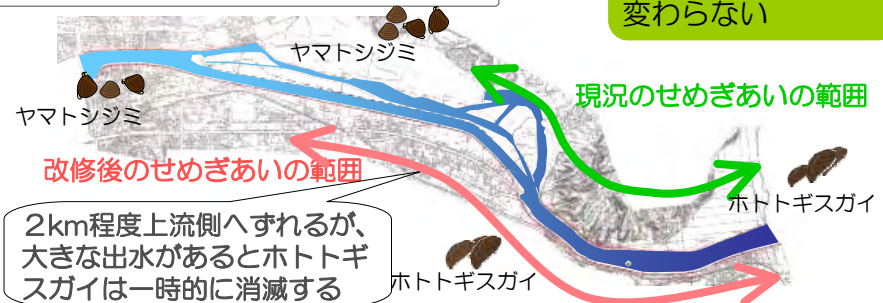
- 塩分が上流側で低く下流側で高いという塩分勾配は維持される
- 大橋川改修後の大橋川の塩分の経年的及び年間の変動傾向は変わらない（図①）
- 大橋川改修後の出水時の塩分低下傾向も変わらない（図②）
- 大橋川改修後は大橋川の塩分環境は2km程度上流側へずれる（p.38参照）

#### 改修後

大橋川改修後も、塩分環境の特徴や低塩分によりホトトギスガイが死滅する現象は維持されると考えられることから、大橋川におけるヤマトシジミとホトトギスガイの「せめぎあう」状況は維持されると考えられます。また、改修後の平水時は、2種が「せめぎあう」範囲も上流側へ2km程度ずれると考えられます。



#### 改修後の「せめぎあい」の変化のイメージ



# 生態系（典型性）の予測結果【直接改変以外③】

## ～宍道湖沿岸域のヤマトシジミの詳細予測結果～

### 宍道湖沿岸域

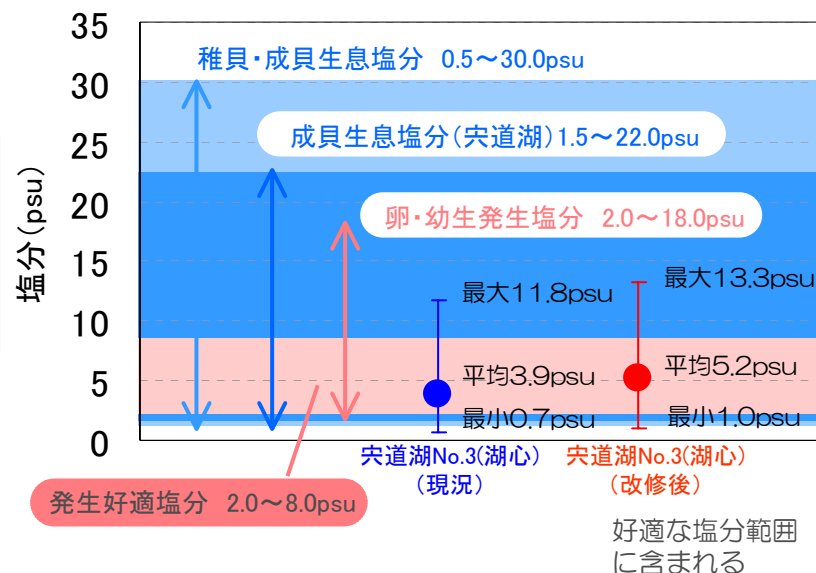
**現況** ヤマトシジミの稚貝・成貝は塩分変動に対する適応性が高く、塩分の変化が大きい宍道湖において、高い密度で生息しています。

- 最も塩分条件が限定される卵・幼生の発生段階に適した塩分は2.0～8.0psu
- 成貝の生息塩分は宍道湖だと1.5～22.0psu

- 改修後の宍道湖No.3（湖心）の塩分（10ヶ年平均値）は上層で3.9→5.2psu（1.3psu上昇）
- 高塩分水塊面積は4%大きくなるが、H.P.-4.0m以浅の沿岸域には達しない（p.41参照）
- 流速の変化は小さく、宍道湖の底質はほとんど変わらない（p.53参照）

### 改修後

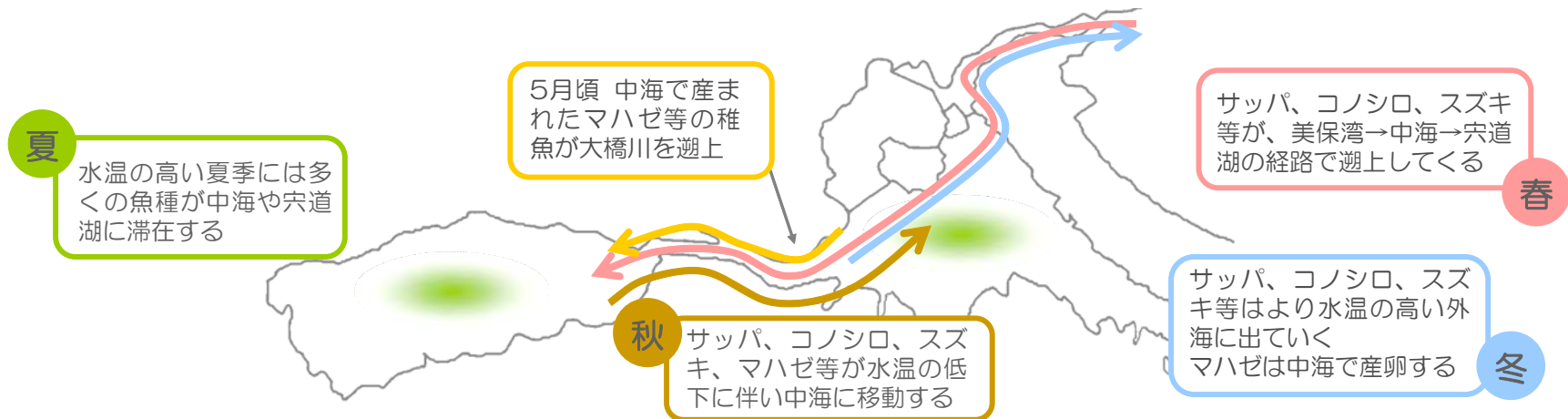
改修後の宍道湖沿岸域（水深4m以浅）の塩分は生息に適した範囲に含まれており、底質の変化も生じないことから、ヤマトシジミの**優占状況は維持**されと考えられます。





# 生態系（移動性）の予測結果

- 水温や塩分の変化は小さく、サッパやコノシロ等の大橋川を經由した季節的な移動状況の変化は小さいと考えられます。



サッパ、コノシロ、スズキ、マハゼ等の汽水魚や回遊魚は水温の変化等に反応して、季節毎に異なる水域間を移動しています。

★想定される影響は？  
穴道湖～境水道の水温や塩分の変化によるサッパやコノシロ等の季節的な移動状況の変化



- 直接改変以外の影響
- 穴道湖～境水道における水温や塩分の変化は汽水魚の移動状況を変化させるほどの大きな変化ではないと考えられます。
  - サッパやコノシロ等の季節的な移動状況の変化は小さいと考えられます。