6.1.6 生態系（地域を特徴づける生態系）

6.1.6.1 環境調査の手順

大橋川改修事業の実施区域周辺の生態系を予測、評価するにあたり、生態系に含まれる動植物の様々な相互関係（捕食－被食関係等）と環境（土壌や水、大気等）との複雑で多様な関係を把握するために、「地域を特徴づける生態系」として表 6.1.6-1 に示す 3 つの視点を設定した。生態系の上位に位置するという上位性、地域の生態系を典型的に現すという典型性、複数の環境を移動していることを示す移動性の 3 つの視点から、注目される生物種又は生物群集（以下、「注目種」という）及び生息・生育環境に着目して調査を実施し、影響の予測を行うこととした。

生態系に係る環境調査の手順を図 6.1.6-1 に示す。

生態系の環境調査にあたっては、大橋川改修事業の概要等の事業特性を踏まえて、文献その他の資料等により地域の自然的状況（生息・生育環境の概要、注目種等の想定）及び社会的状況（法令指定の状況等）を把握した。これらに基づき、調査、予測及び評価の手法を選定した。次に、予測に必要となる情報を文献その他の資料及び現地調査により収集し、大橋川改修事業に伴う生息・生育環境の変化を予測した。予測の結果、環境保全措置が必要と判断される場合には、その内容を検討し、環境影響の回避又は低減の視点から評価を行った。

表 6.1.6-1　生態系の考え方

上位性	・上位性は、食物連鎖の上位に位置する種及びその生息環境によって表現する。 ・上位性は、食物連鎖の上位に位置する種及びその生息環境の保全が下位に位置する生物を含めた地域の生態系の保全の指標となるという観点から、環境影響検討を行う。 ・上位性の注目種等は、地域の動物相やその生息環境を参考に、哺乳類・鳥類等の地域の食物連鎖の上位に位置する種を抽出する。
典型性	・典型性は、地域の生態系の特徴を典型的に現す生物群集及び生息・生育環境によって表現する。 ・典型性は、地域に代表的な生物群集及びその生息・生育環境の保全が地域の生態系の保全の指標となるという観点から、環境影響検討を行う。 ・典型性の注目種等は、地域の動植物相やその生息・生育環境を参考に、地域に代表的な生息・生育環境に生息する生物種・群集を抽出する。
移動性	・移動性は、複数の環境を移動し生息する種及びその生息環境によって表現する。 ・移動性は、複数の環境を移動し生息する種及びその移動経路の保全が地域の生態系の保全の指標となるという観点から、環境影響検討を行う。 ・移動性の注目種等は、地域の動物相及びその生息環境を参考に、移動範囲の広い哺乳類・魚類等を抽出する。

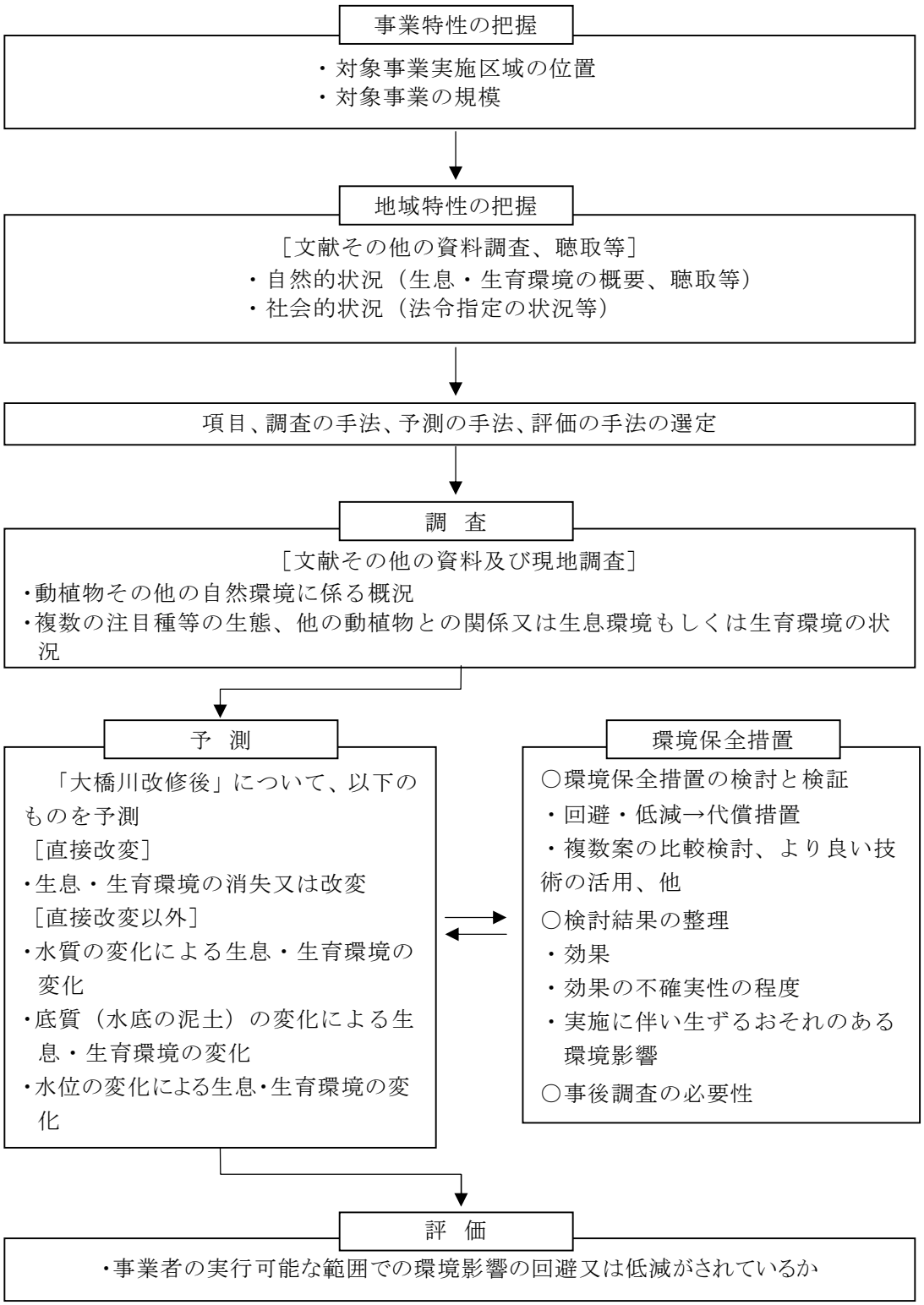


図 6.1.6-1　生態系の環境調査の手順

6.1.6.2 調査結果の概要

(1) 上位性

1) 注目種の選定

上位性の注目種は、地域の動物相やその生息環境を参考に、地域の食物連鎖の上位に位置する種を抽出した。

対象事業実施区域は大部分が水域であることから、水域に生息する生物を捕食する鳥類もしくは魚類が、食物連鎖において高次消費者である上位性注目種の候補にあげられた。候補にあげられた鳥類及び魚類の中から、対象事業実施区域及びその周辺への依存度、調査すべき情報の得やすさ等を勘案して、上位性の注目種を選定した。

a) 鳥類

鳥類の上位性注目種の選定においては、以下に示す観点から注目種を絞り込んだ。選定の過程を表 6.1.6-2 に示す。

① 通年分布することが望ましく、留鳥がふさわしい。
② 採食場として水面を広く利用する種であることが望ましい。水深の浅い沿岸部でのみ採食する種、周辺の水田等の環境でも採食を行う種はふさわしくないと考えられる。
③ 餌として利用可能な魚のサイズが大型のものがふさわしい。小魚のみしか利用できない種はふさわしくないと考えられる。

上記の条件で絞り込んだ結果、カワウ及びミサゴの 2 種が注目種の候補として挙げられた。カワウは一時期全国的に減少したものの、近年は増加傾向にあり、地域によっては本種の繁殖コロニーとなった樹林の立ち枯れや、漁業被害が深刻化している。中海においても、以前は越冬期のみに確認されていたが、近年は繁殖も確認されており、松島では糞による樹木の立ち枯れ等も起こっている。このような実態をふまえ、保全の観点を含む上位性の検討において、カワウは適さないと考えられる*。よって、上位性注目種としては本水域を代表する猛禽類であるミサゴを選定した。

*平成 19 年 6 月 1 日より施行されている「鳥獣の保護及び狩猟の適正化に関する法律施行規則の一部を改正する省令」において、カワウは農林水産業又は生態系に係る被害を防止する観点から、狩猟鳥獣に加えられた。

表 6.1.6-2　上位性の注目種の選定（魚食性の鳥類）

No.	種名	①留鳥	②採食場所	③餌サイズ	選定結果
1	カイツブリ	○	○	×	
2	カンムリカイツブリ	×			
3	カワウ	○	○	○	×
4	ウミウ	×			
5	ゴイサギ	○	×		
6	ヨシゴイ	×	×		
7	ダイサギ	△	×		
8	チュウサギ	×	×		
9	コサギ	○	×		
10	アオサギ	△	×		
11	ミコアイサ	×			
12	ウミアイサ	×			
13	カワアイサ	×			
14	ミサゴ	○	○	○	○
15	ズグロカモメ	×			
16	ハジロクロハラアジサシ	×			
17	コアジサシ	×			
18	カワセミ	○	○	×	

b) 魚類

魚類の上位性注目種の選定においては、以下に示す観点から注目種を絞り込んだ。選定の過程を表 6.1.6-3 に示す。

予測・調査対象水域における在来種であることが望ましく、移植・放流等による人為的な移動によって分布するようになった種は対象としない。

餌として利用可能な魚のサイズが大型のものがふさわしい。小魚や稚魚のみを利用する種はふさわしくないと考えられる。

検討対象範囲である宍道湖～境水道を、年間を通じて広く利用している種がふさわしい。

上記の条件で絞り込んだ結果、スズキを魚類の上位性注目種として選定した。なお、スズキは季節的な移動を行い、冬季にはほとんどの個体が調査対象水域から海域へと移動するが、当水域における魚食性魚類としては代表的な種であると考えられることから、スズキを注目種とした。

表 6.1.6-3　上位性の注目種の選定（魚食性の魚類）

種名／水域	宍道湖			大橋川		中海			本庄水域			境水道			選定条件			選定結果
	H15	H16	H17	H16	H17	H15	H16	H17	H15	H17	H16	H15	H16	H17	①在来種	②餌サイズ	③分布状況	
アカエイ	+	+	++			++	++	++	+++	+++	+++	+++	++	++	○	×		
ツバクロエイ							+	+			+				○	×	×	
ウナギ	++	+++	++		+	+	+	++	++	++	++				○	×		
マアナゴ								+							○	×		
ハス	+	+	+												×			
ナマズ	+						+								○	×		
サクラマス	+											+			○	×		
サツキマス												+	+		○	×		
トカゲエソ							+				++				○	○	×	
ダツ		+	++		+	+	+	++							○	○	×	
オウゴンムラソイ													+		○	×		
オニオコゼ														++	○	×		
マゴチ	+	+				+	++	+	+		+	+	+	+	○	×		
カマキリ(アユカケ)															○	×		
スズキ	+++	+++	+++	++	++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	++	+++	○	○	○	○
キジハタ														+	○	○	×	
ブルーギル	+	+	+			+	+								×			
オオクチバス		+	+												×			
メダイ													+		○	×		
カムルチー	+	+				+									×			
ヒラメ			+				+	++		+	+	++	+++	++	○	○	×	

凡例

+++	確認頻度0.5以上
++	確認頻度0.1以上0.5未満
+	確認頻度0.1未満
	確認なし

注）各種の確認状況は、平成15、16、17年度の定置網調査結果で確認された魚食性の魚種の「確認頻度」を集計して表した。例えば、確認頻度0.5は、10回調査した内の5回において、その魚種が確認されたことを示す。
［確認頻度］　＝　［各水域における延べ確認回数］／［各水域における延べ調査地点数］

2) 調査の手法

a) 調査すべき情報

上位性の検討にあたり調査すべき情報は、魚食性の鳥類であるミサゴと魚食性の魚類であるスズキの分布状況及び食性とした。

b) 調査の基本的な手法

調査の基本的な手法は、文献その他の資料により対象種の生態を整理するとともに、現地調査による情報をもとに分布、生息の状況、生息環境の状況を整理、解析した。現地調査の手法は、ミサゴについてはラインセンサス法及び定点記録法及びそれらによる食性観察、スズキについては定置網調査及び刺網採取による個体の胃内容物調査とした。

c) 調査地域・調査地点

調査地域は、「動物」における「脊椎動物、昆虫類その他主な動物に係る動物相の状況」と同様とした。

d) 調査期間等

分布調査は、「動物」における「脊椎動物、昆虫類その他主な動物に係る動物相の状況」と同様とした。

ミサゴの食性観察（採食行動の観察）の調査期間は平成 18 年とし、調査時期は生態を考慮して春～初夏(繁殖期)とした。

スズキの胃内容物調査の調査期間は平成 17～18 年とし、調査時期は生態を考慮して平成 17 年の夏、秋、平成 18 年の春とした。

3）調査結果

a）ミサゴ

i）生息分布状況

ミサゴは宍道湖～中海までの広範囲で確認され、対象事業実施区域である大橋川周辺においても多数確認された。大橋川では飛翔、休息、もしくは水面での狩りといった行動が確認された。営巣木は確認されなかった。また、大橋川湿性地の鉄塔や電柱で休息している様子が確認された。

ii）採食状況

ア）餌の種類

平成 18 年 5 月 31 日～6 月 28 日に実施した 5 回の調査で、ミサゴの「狩り」及び「餌持ち飛翔」を 46 回、「餌持ち飛翔」のみを 27 回確認した。

そのうち、餌を判別できた飛翔は、「狩り」及び「餌持ち飛翔」を確認した 46 回のうち 34 回（74%）、「餌持ち飛翔」のみを確認した 27 回のうち 14 回（52%）であった。餌の種類を判別した結果、大橋川周辺ではコノシロ、ニシン科（コノシロの可能性が高い）、ボラ科の種を採食しており、特にコノシロの割合が高かった（表 6.1.6-4、図 6.1.6-2）。

表 6.1.6-4　餌の種類の判断基準

ひれの形状と位置、体型（体幅が小さい） →ニシン科 （可能性のある種：サッパ、コノシロ）		体型（口が長く、体も細長い） →ダツ目 （可能性のある種：サヨリ、クルメサヨリ、ダツ）	
ニシン科の判断基準 + 体の模様（上半分に線状の黒斑点、鰭蓋の後の黒斑点） →コノシロ		ダツ目の判断基準 + 上あご・下あごとも長い →ダツ	
ひれの形状と位置、体型（体幅が大きい） →　ボラ科 （可能性のある種：ボラ、セスジボラ、メナダ）		ひれの形状と位置、体型 →コイ科 （可能性のある種：コイ、フナ類、ワタカ、ハス、ウグイ）	

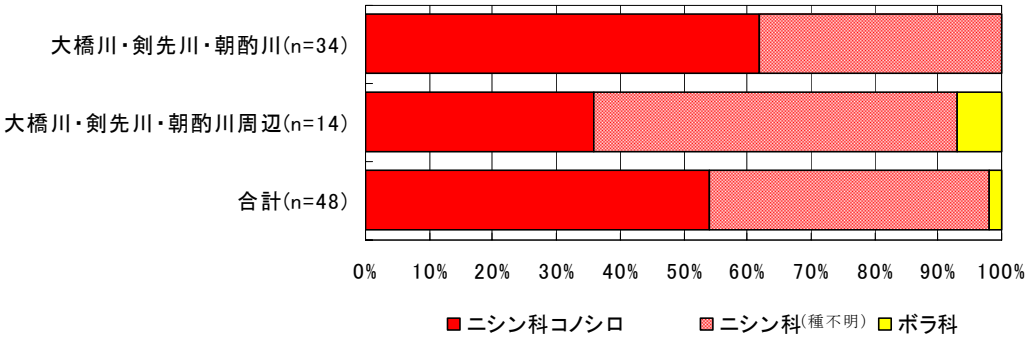


図 6.1.6-2　ミサゴの餌の内訳

イ）餌のサイズ

平成 18 年 5 月 31 日～6 月 28 日に実施した 5 回の調査で、ミサゴの餌持ち飛翔を 73 回確認した。調査で確認した魚類の全長は、いずれも 15cm 以上であり、最も多く餌としていた魚の大きさは全長 25～35 cmで、全体の約 7 割を占めていた。次いで、15～25 cmが多く、全体の約 2 割を占めた。35～45 cm、45～55 cm の確認回数は少なく、それぞれ 2 回と 1 回であった（図 6.1.6-3 参照）。

別途実施した大橋川における魚類調査（小袋網）の調査結果より、餌サイズ（全長）から餌の重量を推定すると、最も多く確認された全長 25～35 cm（体長 20～30cm 程度）のコノシロの湿重量は約 200g であった。「図鑑　日本のワシタカ類（文一総合出版）」によると、ヨーロッパにおける調査では、ミサゴの餌となった魚類 271 個体のうち、75%が 200 g 以下であったとあり、大橋川においても 200g 前後の魚を餌として多く利用している状況がうかがえた。また、平成 17 年度の 5、6 月の大橋川における魚類調査（小袋網）で採集された魚類のうち、体長 15cm 以上の種ではコノシロが個体数の多くを占めていた。

以上のことから、ミサゴは「表層を遊泳する魚類」のうち、「その水域に多く分布」し、「重量が 200g 前後」（コノシロ、ボラ、スズキ等は体長 20～25cm 程度、サヨリは 30cm 以上、ダツは 55～60cm 程度）の魚類を餌として利用しているものと考えられた。

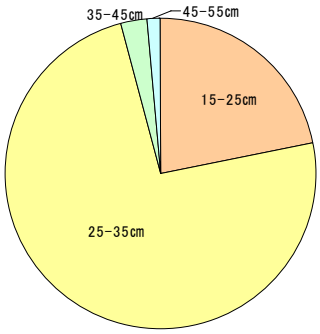


図 6.1.6-3　餌サイズ（魚類の全長）の内訳（n=73）

b) スズキ

i) 生息分布状況

平成 15～18 年度に実施した、定置網調査におけるスズキの確認状況を図 6.1.6-4 に示す。スズキは春に宍道湖まで進入し、水温の低下する冬には境水道を通じて美保湾に下っている状況が確認された。

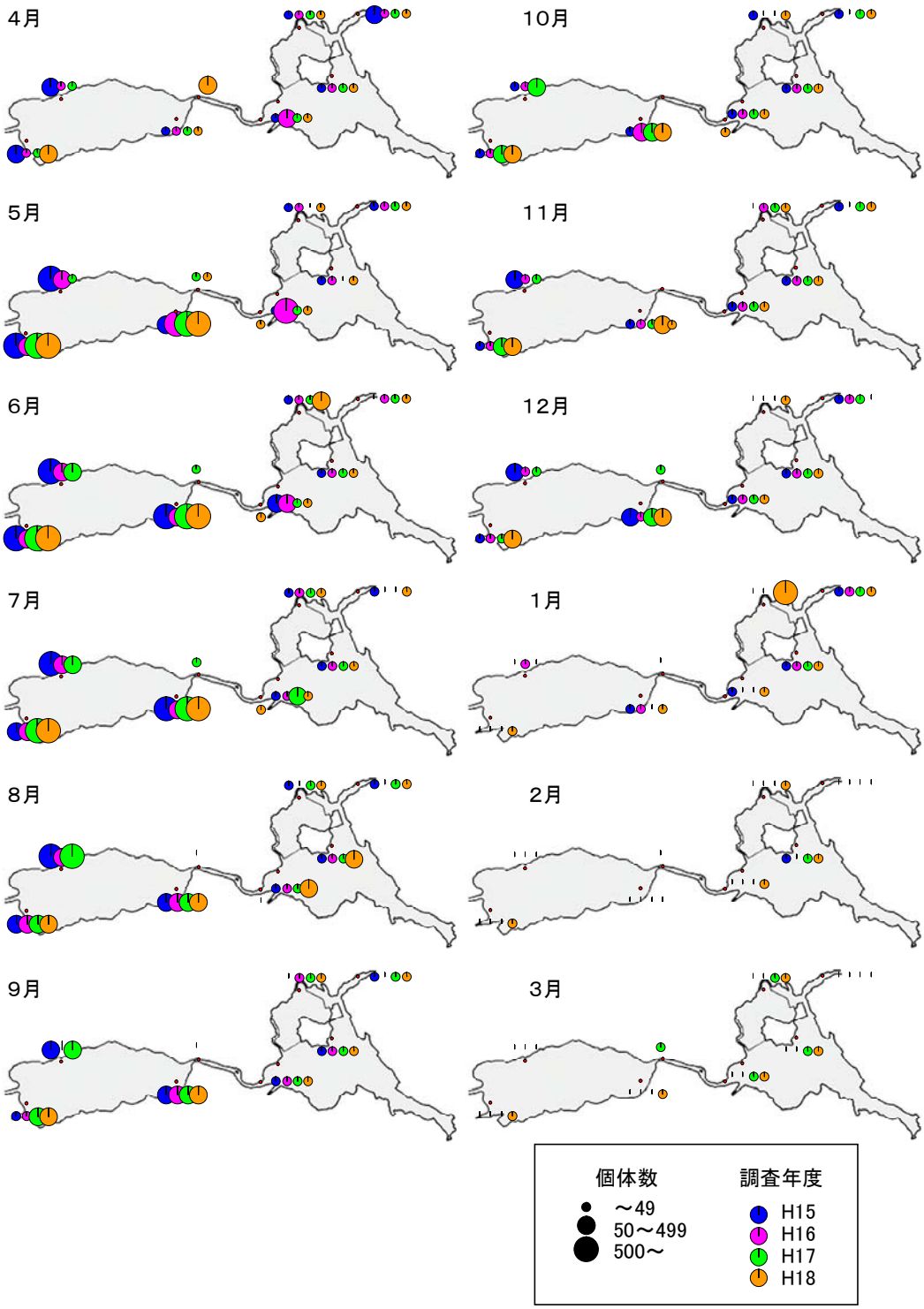


図 6.1.6-4　スズキの月別確認状況（定置網調査）

ii) 採餌状況

スズキ胃内容物調査の平成 17 年夏季及び秋季と、平成 18 年春季の調査結果を表 6.1.6-5 に示す。

捕獲されたスズキの体長は平均 40cm 程度であった。胃内容物には、魚類ではシラウオ、カタクチイワシ、マハゼ等が、底生動物ではエビジャコ、アミ類等が含まれていた。胃内容物中の種組成を水域別に比較すると、中海で捕獲された個体の方が、より塩分の高い環境に生息する種を捕食しており、スズキが利用している場所で、その環境に生息している魚介類を採餌している状況がうかがえた。なお、確認された餌生物についてみると、潮間帯や水際部などの浅場に生息する種を選択して採餌している傾向はみられなかった。

表 6.1.6-5　スズキ胃内容物調査結果

宍道湖		夏季		秋季		春季	
スズキの体サイズなど	性別	♂6個体,♀4個体		♀10個体		♂3個体,♀7個体	
	体長(cm)	36.0 ～ 45.0 41.4		41.2 ～ 50.0 44.8		39.5 ～ 50.1 43.8	
	体重(g)	645.0 ～ 1261.6 988.3		839.7 ～ 1558.5 1156.4		1000 ～ 1920 1376.0	
	胃の全重量(g)	5.0 ～ 21.8 11.1		6.7 ～ 44.6 19.8		11.5 ～ 51.3 25.9	
	胃内容物(g)	0.2 ～ 10.4 2.8		0.0 ～ 29.7 9.1		1.3 ～ 28.0 12.3	
スズキの胃内容物		個体数	重量(g)	個体数	重量(g)	個体数	重量(g)
魚類	シラウオ	7	0.3	1	0.5		
	マハゼ			2	26.3		
	魚類	4	0.1	1	23.3		
底生動物	アミ類	3	22.4	7	1.6	－	121.4
	コオニヤンマ			1	0.3		
備考		1個体は胃内が液体のみであった。					

注1)胃内容物の「－」は1個体として計数できなかった場合を示す
注2)胃内容物の個体数及び重量は、各季の10個体合計値である。
注3)「スズキの体サイズなど」は、各項目の上段に「最小値～最大値」、下段に「平均値」を示した。

中海		夏季		秋季		春季	
スズキの体サイズなど	性別	♂4個体,♀6個体		♂6個体,♀4個体		♂6個体,♀4個体	
	体長(cm)	31.0 ～ 45.3 36.6		31.8 ～ 43.5 37.4		38.0 ～ 44.0 40.8	
	体重(g)	515.0 ～ 1230.2 735.3		453.5 ～ 1032.1 773.3		807.2 ～ 1397.4 1006.9	
	胃の全重量(g)	5.3 ～ 23.2 10.9		4.4 ～ 21.3 7.9		8.4 ～ 40.0 16.3	
	胃内容物(g)	0.3 ～ 12.1 3.9		0.0 ～ 7.2 0.9		0.0 ～ 24.2 5.2	
スズキの胃内容物		個体数	重量(g)	個体数	重量(g)	個体数	重量(g)
魚類	カタクチイワシ	3	2.9				
	ヒラメ	1	9.4				
	魚類（同定不能）			1	0.8	6	13.2
底生動物	アミ類	－	1.8				
	スジエビモドキ	9	4.9				
	テッポウエビ類	1	1.3				
	エビジャコ	46	4.4				
	エビ類	1	0.1	－	0.1		
	イソガニ	1	2.0				
	コツブムシ類	1	0.1			2	<0.1
	ゴカイ類			3	0.5		
	ヨコエビ類					1	<0.1
	ヘラムシ類					6	0.7
	底生動物（同定不能）					－	3.3
備考		2個体は胃内が液体のみであった。		2個体は胃内が液体のみ、1個体は空胃であった。		2個体は空胃であった。	

注1)胃内容物の「－」は1個体として計数できなかった場合を示す。
注2)胃内容物の個体数及び重量は、各季の10個体合計値である。
注3)「スズキの体サイズなど」は、各項目の上段に「最小値～最大値」、下段に「平均値」を示した。

(2) 典型性

1) 環境類型区分の想定

典型性の想定は、調査・予測対象地域を対象として、生物の生息・生育基盤となる環境のまとまりや広がりとそこに生息・生育する生物群集を整理し、環境類型区分を整理することにより行った。

ここでは、平成 15 年度までに実施された既往調査の結果から調査・予測対象地域の水域及び陸域における生物の生息・生育環境として、地形（水深）、塩分及び植生分布等の情報より環境類型区分を想定した。また、既往調査結果より、想定した各環境類型区分を典型的に表す生物群集として、哺乳類、鳥類、爬虫類、両生類、魚類、陸上昆虫類・陸産貝類、底生動物、陸上植物、水生植物の生息・生育状況を整理した。

対象事業実施区域を含む調査・予測対象地域の生物の生息・生育環境は、表 6.1.6-6 及び図 6.1.6-5 に示すとおりであり、地形、塩分、生物生息状況等の特徴により、「1.大橋川湿性地」、「2.大橋川水域」、「3.宍道湖沿岸域」、「4.宍道湖沖合域」、「5.中海沿岸域」、「6.中海沖合域」、「7.本庄水域」及び「8.境水道域」の 8 つの環境類型区分が想定された。

表 6.1.6-6　環境類型区分の特徴と分布位置（想定）

環境類型区分	特 徴	生息・生育する生物	分布位置
1.大橋川湿性地	・水田、湿性草本群落からなる ・一部に樹林地が存在する	カヤネズミ、サギ類、オオヨシキリ、クサガメ、トノサマガエル、シオカラトンボ、カメムシ類、ヨシ等	中の島、松崎島、中州、及び下流左岸
2.大橋川水域	・宍道湖と中海を繋ぐ水域である ・塩分は上流部で低く、下流部では高く、流下遡上を繰り返す流動の影響を受け経時的な変動が大きい ・剣先川は流動性が低い ・中下流部の河岸にはヨシ等が大規模な群落を形成する	ホシハジロ、キンクロハジロ、ホトトギスガイ（下流側）、ヤマトシジミ（上流側）、コアマモ、ヨシ等	剣先川、朝酌川の水門より下流を含む大橋川水域
3.宍道湖沿岸域	・東岸から西岸へと塩分が低くなる ・底質は砂分が卓越 ・湖岸の多くは護岸であり、護岸前面にヨシ群落が点在	キンクロハジロ、スズガモ、フナ類、ワカサギ、シラウオ、シンジコハゼ、ヤマトシジミ、ホソアヤギヌ、ヨシ等	宍道湖の陸域から水域に至る推移帯と水深4m以浅の水域
4.宍道湖沖合域	・水深4m以深で、底層は大橋川からの高塩分水の流入により大きく変動する ・夏季には貧酸素化がおこりやすい	ヤマトスピオ等	宍道湖における水深4m以深の水域
5.中海沿岸域	・水深3m以浅で、塩分は西部でやや低く、東部では高い ・底質は砂泥質～泥質 ・夏季に貧酸素化する場合もある ・湖岸の多くは護岸であり、植生は少ない。	ホシハジロ、キンクロハジロ、スズガモ、ビリンゴ、マハゼ、ホトトギスガイ、アサリ、ウミトラノオ等	中海の陸域から水域に至る推移帯と水深3m以浅の水域
6.中海沖合域	・水深3m以深で、底層は境水道からの高塩分水流入により、塩分が高い ・貧酸素化しやすい ・米子湾では富栄養化しやすい	パラプリオノスピオ属A型等	中海における水深3m以深の水域
7.本庄水域	・堤防によって区切られた閉鎖的な水域 ・塩分成層は微弱であり貧酸素化が発生しにくい ・湖岸の多くは護岸や堤防 ・北岸及び西岸には塩性湿地が点在	ホシハジロ、キンクロハジロ、スズガモ、ビリンゴ、マハゼ、ホトトギスガイ、アサリ、ウミトラノオ等	中海の本庄工区と承水路の水域と、陸域から水域に至る推移帯
8.境水道域	・塩分は最も高い ・砂分が卓越している ・流動性が高い ・境水道の両岸のほとんどは護岸 ・中浦水道より下流の中海北岸には塩性湿地が点在	ホシハジロ、ウミネコ、ウミタナゴ、クシカギゴカイ、アサリ、アマモ等	境水道と、中浦水道を含む中海北東部の水域と、陸域から水域に至る推移帯

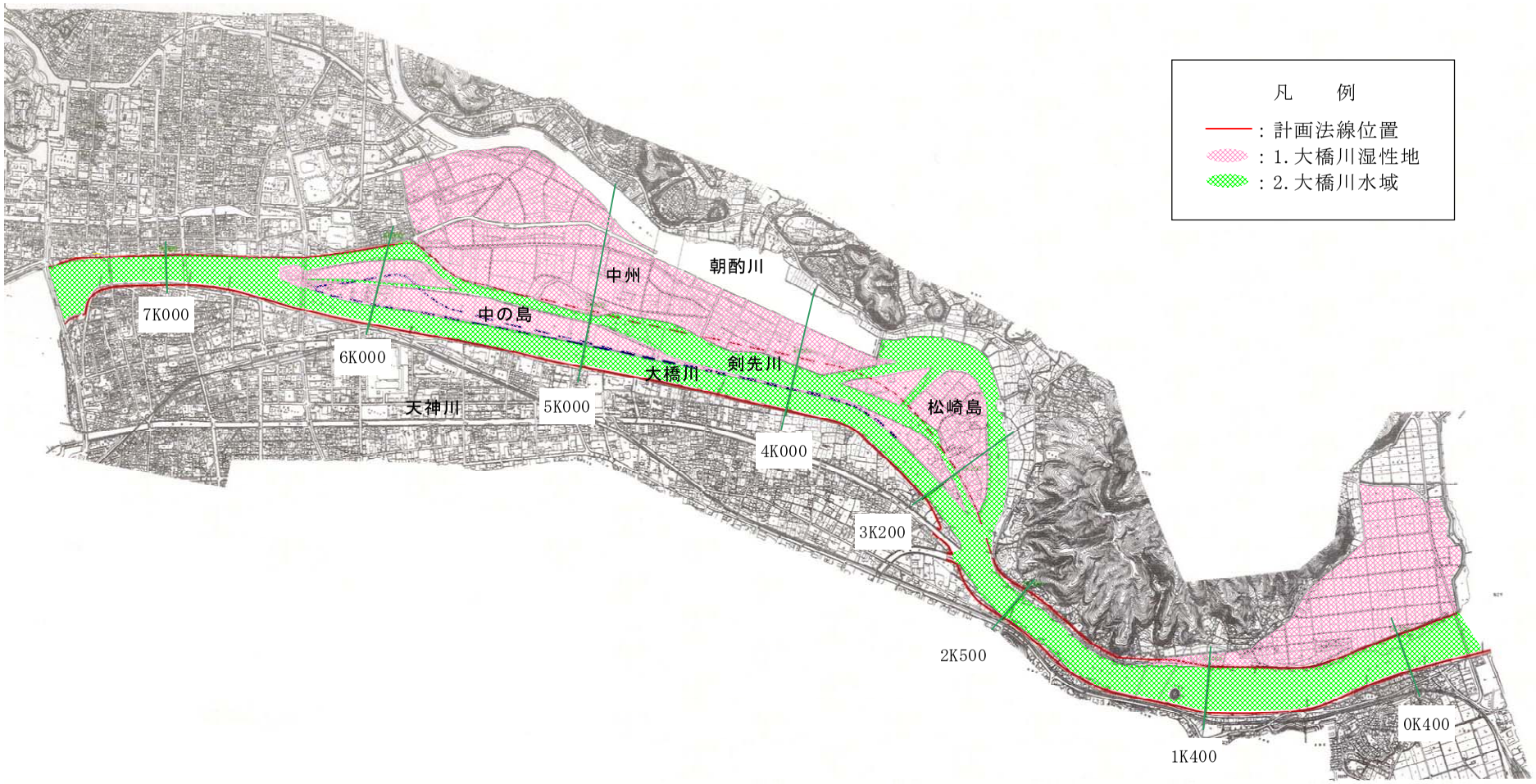
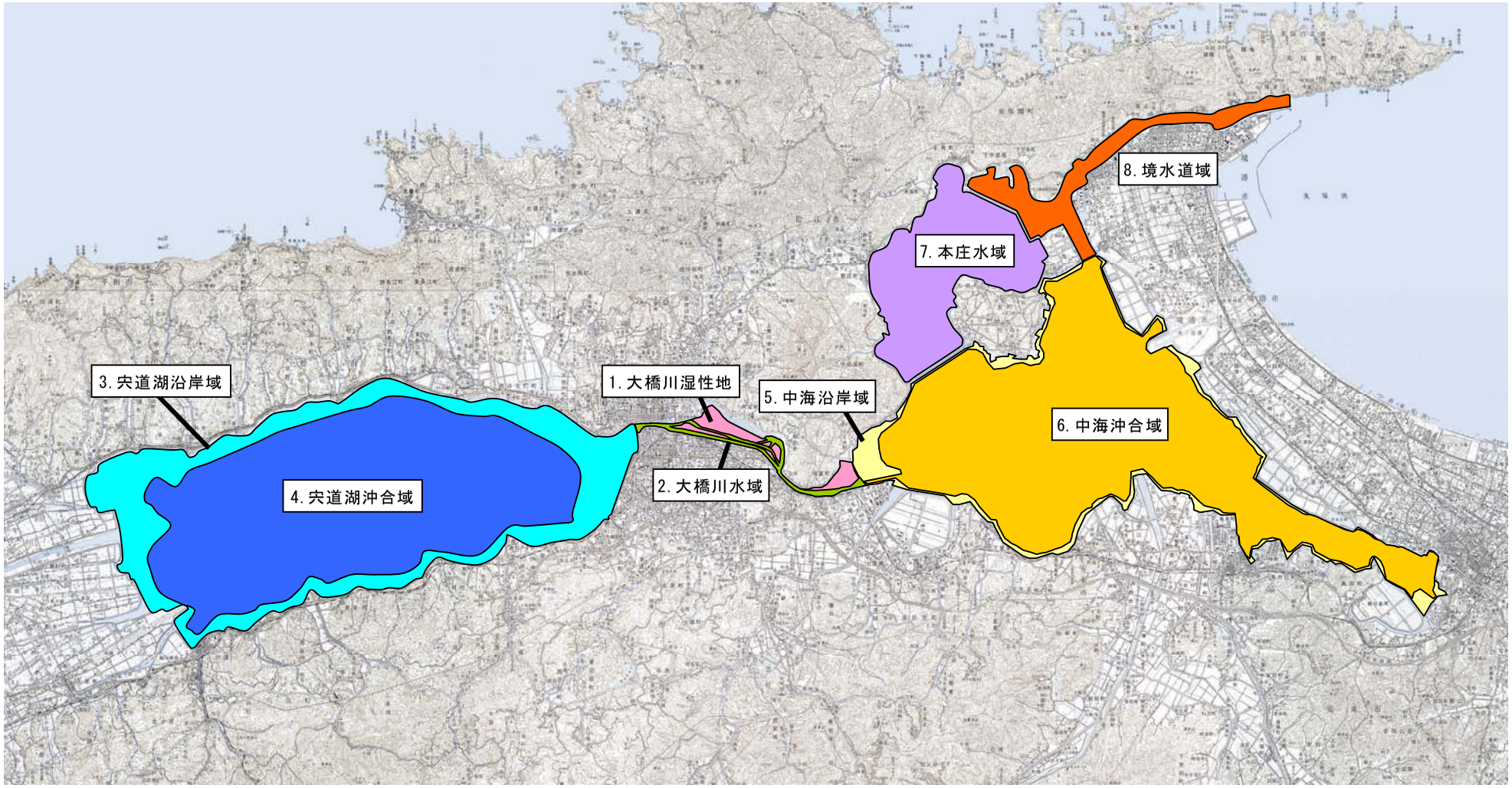


図 6.1.6-5(1)　大橋川における典型的な生息・生育環境（想定）



※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 20　中複　第 70 号）

図 6.1.6-5(2)　調査・予測対象地域における典型的な生息・生育環境（想定）

2) 調査の手法

a) 調査すべき情報

地形や塩分から類型化される地域の典型的な環境として 8 つの環境類型区分（1.大橋川湿性地、2.大橋川水域、3.宍道湖沿岸域、4.宍道湖沖合域、5.中海沿岸域、6.中海沖合域、7.本庄水域、8.境水道域）を想定し、それぞれの区分において生息・生育する生物種及び生物群集の状況、生息・生育環境の状況（植生、水質、底質）を調査した。

b) 調査の基本的な手法

調査の基本的な手法は、文献その他の資料及び現地調査による情報の収集並びに当該情報の整理及び解析によった。また、専門家等からの聴取により情報を補った。現地調査の手法は、「6.1.4 動物」における「脊椎動物、昆虫類その他主な動物に係る動物相の状況」及び「6.1.5 植物」「種子植物その他主な植物に係る植物相及び植生の状況」と同様とした。

また、大橋川水域では、典型性注目種としたヤマトシジミ、ホトトギスガイの 2 種の分布状況を把握するために、全域で採泥器を用いた水深別の生息状況を調査した。

c) 調査地域・調査地点

調査地域は、宍道湖、大橋川、中海、境水道までの沿岸域及びその周辺とした。調査地点は生息・生育環境及びそこに生息・生育する生物群集を適切かつ効果的に把握できる地点とした。

ヤマトシジミ、ホトトギスガイの分布状況の調査地域は大橋川とし、調査地点は分布状況や分布水深を適切かつ効果的に把握できる地点とした。

その他の生息・生育環境の状況並びに生物種及び生物群集に関する調査地域は、「6.1.4 動物」における「脊椎動物、昆虫類その他主な動物に係る動物相の状況」及び「6.1.5 植物」における「種子植物その他主な植物に係る植物相及び植生の状況」と同様とした。

d) 調査期間等

大橋川水域のヤマトシジミ、ホトトギスガイの水深別等分布状況の調査期間は平成 17 年～平成 18 年とし、調査時期は生態を考慮し適切に把握できる時期とした。その他の生息・生育環境の状況並びに生物種及び生物群集に関する調査期間等は「6.1.4 動物」における「脊椎動物、昆虫類その他主な動物に係る動物相の状況」及び「6.1.5 植物」における「種子植物その他主な植物に係る植物相及び植生の状況」と同様とした。

表 6.1.6-7　典型性の現地調査の手法等

調査すべき情報		現地調査の内容
哺乳類	哺乳類相	調査経路上を踏査し、出現する動物を目視により確認する目撃法、痕跡により生息種を確認するフィールドサイン法、小型哺乳類用トラップによりネズミ等を捕獲して確認するトラップ法により調査した。
鳥類	鳥類相	あらかじめ設定した調査経路上を踏査し、出現した鳥類を目視あるいは鳴き声により識別し、その種及び個体数を記録するラインセンサス法や、見晴らしの良好な場所に設定した調査定点に一定時間留まり、出現した鳥類を目視により識別し、その種及び個体数を記録する定位記録法により調査した。また、移動中等に確認された種も記録した。
爬虫類	爬虫類相	調査経路上を踏査し、出現する動物を目視により確認する目撃法、カメ類についてはカメトラップをしかけ、捕獲を試みるカメトラップ法により調査した。
両生類	両生類相	調査経路上を踏査し、出現する動物を目視により確認する目撃法、カエル類については鳴き声を聞き、種名とおおよその個体数を記録する鳴き声確認法により調査した。
魚類	魚類相	定置網（小袋網含む）、サデ網、タモ網、投網、カゴ網により魚類を捕獲するとともに、潜水による目視観察も行った。
陸上昆虫類、陸産貝類	陸上昆虫類相、陸産貝類相	設定した経路上を踏査し、空中、地面、植物の葉の裏、朽ち木中、石の下等の様々な環境に出現する昆虫類を捕虫網やピンセットを用いて採取する任意採集法、プラスチック製のコップを地面に埋め込み、コップに落下した昆虫を採集するベイトトラップ法、夜間灯火に昆虫が集まる習性を利用し、ブラックライト等で昆虫を集め、捕獲するライトトラップ法、草原等において捕虫ネットを振り、草や花の先端をなぎ払うようにすくいとって静止昆虫を捕まえるスウィーピング法、木の枝、草などを叩いて、下に落ちた昆虫をネットで受け取って採集するビーティング法により調査した。
底生動物	底生動物相	定量採集については、コドラートを設定しその中の底泥を採集して、現地で動物を選別した。定性採集については、サーバーネット、スミス・マッキンタイヤ採泥器、エクマンバージ採泥器を用いて底泥を採集し、0.5mmもくは1mmメッシュのふるいにかけ、残ったものをホルマリンで固定し、生息種の確認と個体数及び湿重量を測定した。宍道湖沿岸部ではスコップ等を用いて採泥した。
	ヤマトシジミ・ホトトギスガイ分布調査	大橋川及び剣先川の全域において、水深別に調査地点を設置し、スミス・マッキンタイヤ採泥器によって底泥ごと採集した。
陸上植物	植物相、植生	対象とする群落に応じて適切なコドラートを設置し、コドラート内の全ての植物について、その出現状況を目視観察し、Braun-Blanquetの方法により記録する群落組成調査、調査地点を踏査し、出現する種を目視観察等により記録する植物相調査、群落区分に基づき、植生図を作成する植生図作成調査、全体調査地点において、代表的な群落を含む水際から堤防際までの横断方向の植生断面を記録する植生断面調査を行った。
水生植物	植物相	湖岸から沖合へ100mの調査測線を目視観察する被度分布調査（ベルトトランセクト法）、50cm方形枠を用いて坪刈りした試料の同定・湿重量の測定を行う現存量調査、潜水による目視観察により調査した。

3）調査結果

a）環境類型区分の検証

i）環境類型区分の解析

調査地域における特徴的な生物の生息・生育環境として、「1.大橋川湿性地」、「2.大橋川水域」、「3.宍道湖沿岸域」、「4.宍道湖沖合域」、「5.中海沿岸域」、「6.中海沖合域」、「7.本庄水域」及び「8.境水道域」の８つの環境類型区分を想定した。

現地調査によって確認された生物について、想定した環境類型区分ごとに整理及び比較し、各環境類型区分の妥当性を検証した。

具体的には、分類群別の調査結果から、環境類型区分別に比較可能なデータを抽出して、環境類型区分ごとの生物群集を比較検討することで検証を行った。比較検討にあたっては、出現頻度・個体数及び生態情報から、各環境類型区分への依存度が高いと考えられる種に着目し、類型区分間の相違を確認した。

また、水域に生息する魚類及び底生動物については、出現頻度・個体数及び生態情報に加え、出現種による TWINSPAN 分析による解析を用いた検証を行った。

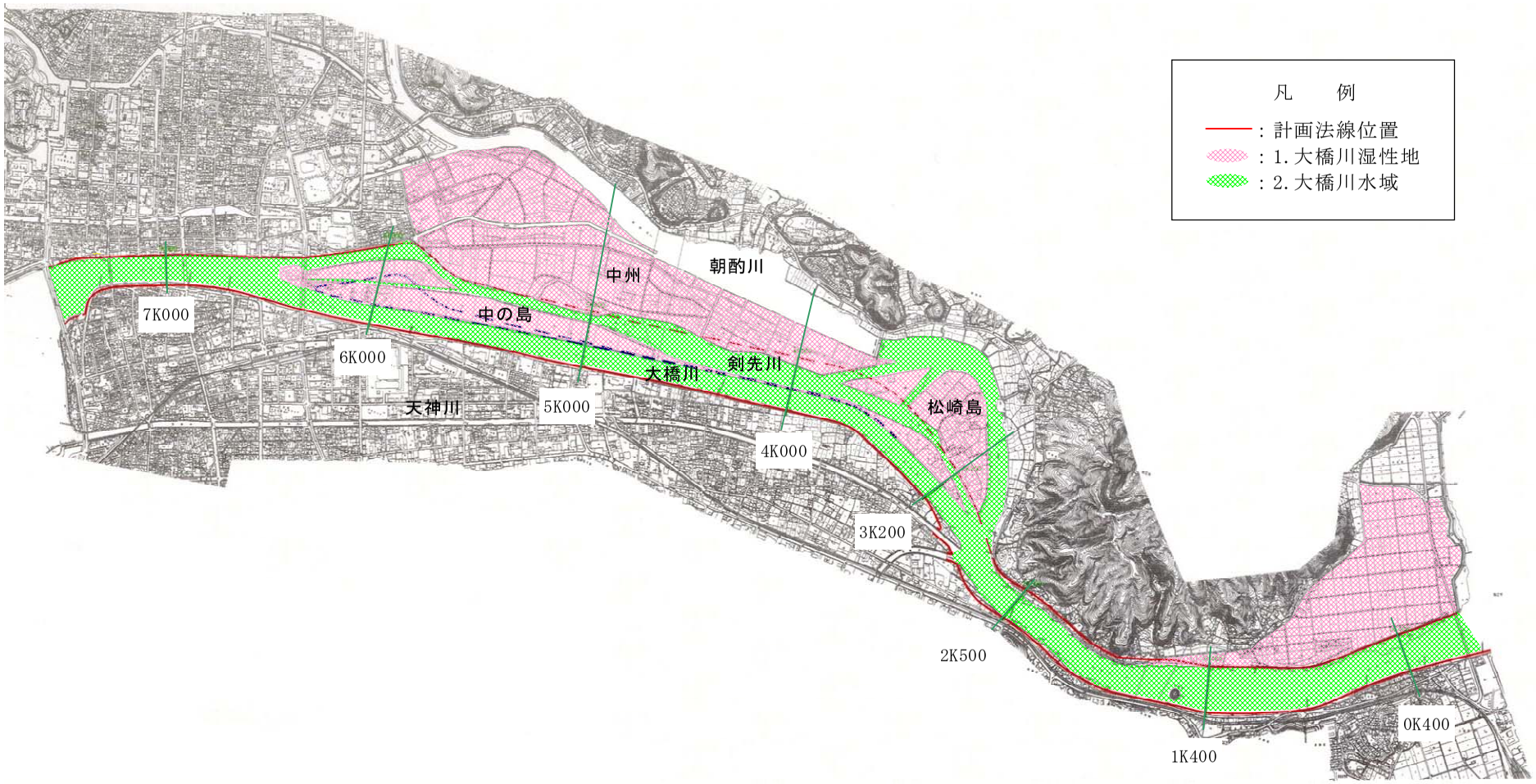
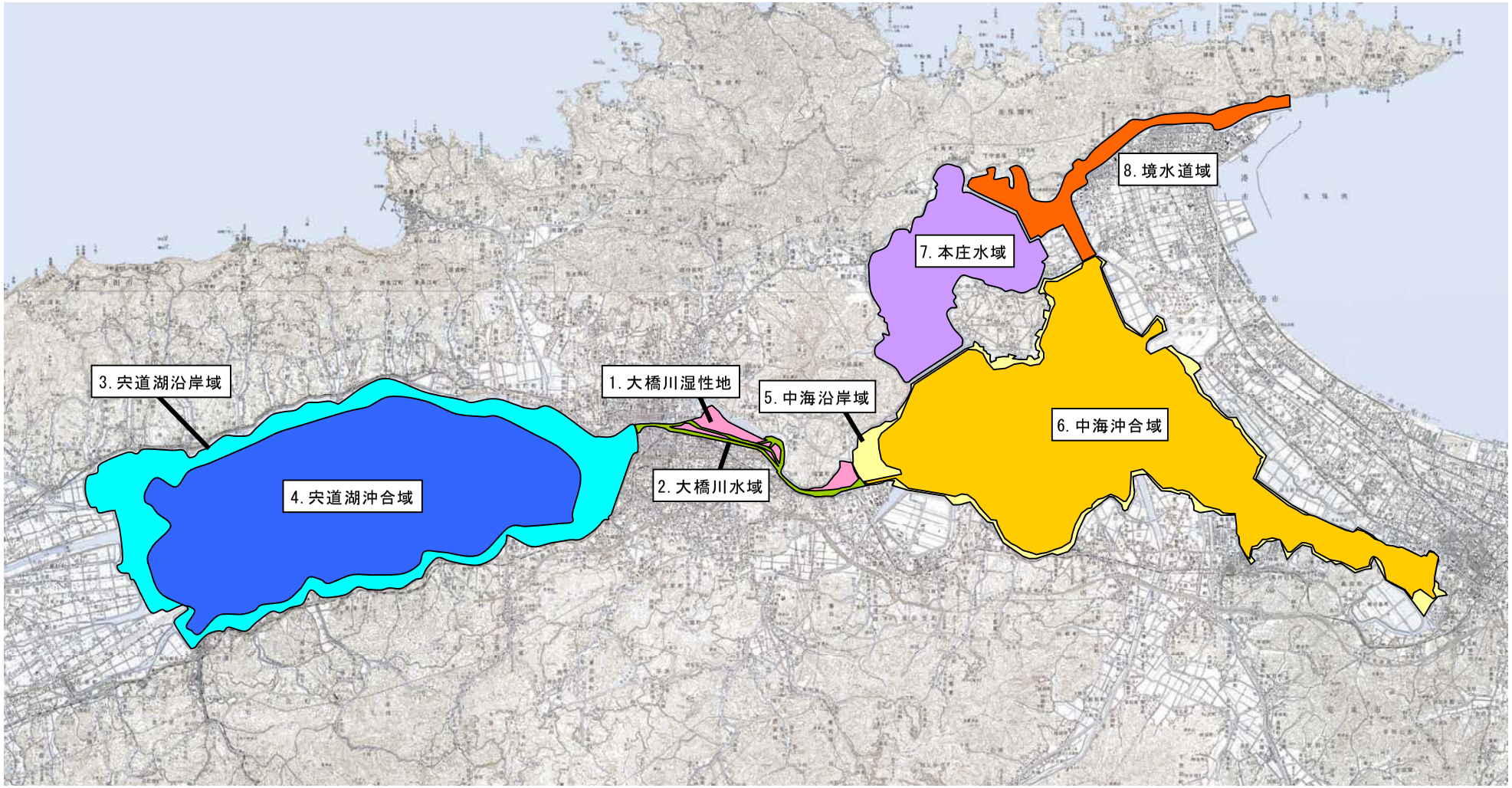


図 6.1.6-6(1)　大橋川における典型的な生息・生育環境



※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 20　中複　第 70 号）

図 6.1.6-6(2)　調査・予測対象地域における典型的な生息・生育環境

ii）典型性注目種の再選定

想定した8つの環境類型区分について、生物の生息・生育環境の状況（植生、水質、底質）と生息・生育する生物種及び生物群集の調査結果より、それぞれの環境を特徴づける種（典型性注目種）を再選定した。なお、「大橋川改修事業 環境調査計画書」において既往調査結果より注目種を選定しているが、ここでは現地調査による最新の生物の生息生育状況を元に注目種の再選定を行い、現況により即した予測を実施するものとした。

選定においては、平成15年度から平成18年度までに実施した現地調査結果を基に、「大橋川改修事業 環境調査計画書」に記載されている選定の基準（以下参照）に従って選定した。

抽出の観点① 個体数や分布量が多く環境類型区分の中で優占する種
かつ、
抽出の観点② 分布状況に類型区分ごとの特徴的な傾向（分布の偏り）がみられる種
（ただし、移動能力が高い鳥類、魚類、大型甲殻類を除く）

上記の観点をふまえて注目種を検討した結果、表 6.1.6-8に示すとおり、哺乳類よりコウベモグラ、カヤネズミの2種、鳥類よりアオサギ、カルガモ、ホシハジロ、キンクロハジロ、スズガモ、ウミネコ、オオヨシキリの7種、爬虫類よりクサガメの1種、両生類よりヌマガエルの1種、魚類よりサッパ、フナ類、ワカサギ、シラウオ、メダカ、ビリンゴ、ウミタナゴ、マハゼの8種、陸上昆虫類・陸産貝類よりドヨウオニグモ、ハマベアワフキ、キイロヒラタガムシ、ウスカワマイマイの4種、底生動物よりホトトギスガイ、ヤマトシジミ、アサリ、クシカギゴカイ、パラプリオノスピオ属A型、ヤマトスピオ、ユビナガスジエビ、シラタエビ、モクズガニ、タイワンガザミの10種、陸上植物より水田雑草群落の1群落、水生植物よりウミトラノオ、ホソアヤギヌ、コアマモ、アマモ、ヨシの5種の合計38種及び1群落を選定した。

表 6.1.6-8　典型性注目種の選定結果一覧

分類群	種名	環境類型区分							
		宍道湖		大橋川		中海		本庄水域	境水道域
		沿岸域	沖合域	水域	湿性地	沿岸域	沖合域		
哺乳類	コウベモグラ				●				
	カヤネズミ				●				
鳥類	アオサギ	●			●			●	
	カルガモ	●		●		●		●	
	ホシハジロ			●		●		●	●
	キンクロハジロ	●		●		●		●	
	スズガモ	●				●		●	
	ウミネコ								●
	オオヨシキリ	●			●	●			
爬虫類	クサガメ				●				
両生類	ヌマガエル				●				
魚類	サッパ	●		●		●		●	
	フナ類	●							
	ワカサギ	●							
	シラウオ	●		●					
	メダカ				●				
	ビリンゴ					●			
	ウミタナゴ								●
	マハゼ	●		●		●		●	
陸上昆虫類 陸産貝類	ドヨウオニグモ				●				
	ハマベアワフキ				●				
	キイロヒラタガムシ				●				
	ウスカワマイマイ				●				
底生動物	ホトトギスガイ			●		●		●	
	ヤマトシジミ	●		●					
	アサリ								●
	クシカギゴカイ								●
	パラプリオノスピオ属 A 型						●		
	ヤマトスピオ		●						
	ユビナガスジエビ	●		●		●		●	
	シラタエビ	●		●		●		●	
	モクズガニ	●		●		●		●	
	タイワンガザミ								●
陸上植物	水田雑草群落				●				
水生植物	ヨシ	●		●	●				
	ホソアヤギヌ	●							
	コアマモ			●		●			
	アマモ								●
	ウミトラノオ					●		●	●

ア）哺乳類・爬虫類・両生類

大橋川改修事業による生態系（典型性）への影響のうち、陸域への影響としては大橋川湿性地に生息する動植物の生息生育環境の変化が想定される。従って、主に陸域（湿性地内の水路等の止水環境も含む）に生息するこれらの分類群については、大橋川湿性地のみを対象として、典型性注目種を選定するものとした。

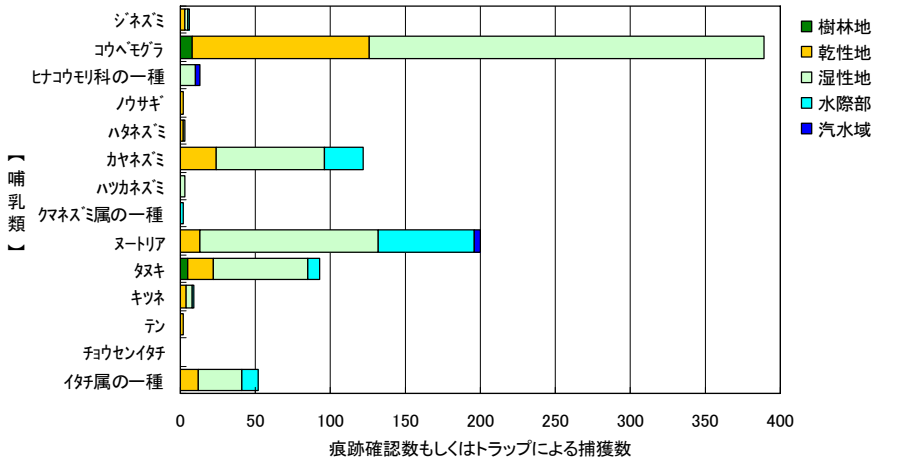
選定にあたっては、平成16、17、18年度の3ヶ年に実施した現地調査結果を用いた。哺乳類・爬虫類・両生類は、生体の目視確認が容易でなく、調査手法も多様であるため、全ての分類群を対象とした定量的な評価をすることが難しい。従って、これらの分類群の注目種については、大橋川湿性地におけるフィールドサイン等の確認数やトラップによる捕獲個体数等をふまえて選定するものとした。哺乳類・爬虫類・両生類のフィールドサイン確認数及び捕獲数を図 6.1.6-7に示す。

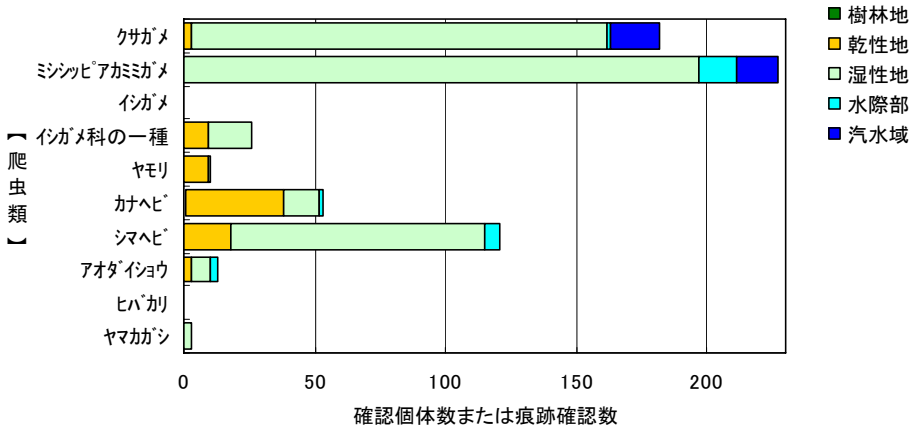
大橋川湿性地における現地調査結果によると、哺乳類は、湿潤な土壌に生息するコウベモグラや水際に生息するヌートリアのほか、ヨシ原に巣を造るカヤネズミが多く確認された。爬虫類は、主に水際で生活するクサガメやミシシッピアカミミガメ等のカメ類のほか、シマヘビも多く確認された。中の島や松崎島の用水路のほか、大橋川及び剣先川においても多数のカメ類の生息が確認された。両生類は、水田等を主な生息域とするヌマガエルやトノサマガエル等のカエル類が多く確認された。

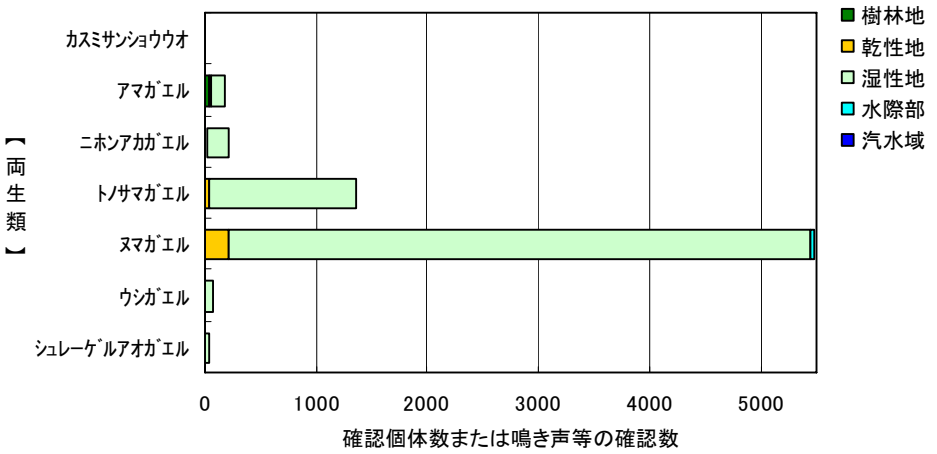
個体数が多く確認された種のうち、ヌートリア及びミシシッピアカミミガメは、外来生物法（特定外来生物による生態系等に係る被害の防止に関する法律）により特定外来生物に指定されており、餌資源や住み場をめぐって在来種と競合したり、駆逐してしまう可能性がある。従って、これらの種は大橋川の在来の生態系に悪影響を及ぼす可能性があることから、選定対象から除外するものとした。

以上の調査結果をふまえ、大橋川湿性地では、次にあげる種を典型性注目種として選定した。

哺乳類では確認個体数及びフィールドサイン数が最も多かったコウベモグラに加え、大橋川湿性地の典型的な環境の一つであるヨシ帯を利用するカヤネズミも注目種として選定した。爬虫類では湿性地全体で広く確認されているカメ類のうち、確認個体数及びフィールドサイン数が最も多かったクサガメを注目種として選定した。両生類では大橋川湿性地の典型的な環境の一つである水田を利用するカエル類のうち、確認個体数が最も多かったヌマガエルを注目種として選定した。







注）通年調査を実施している地点の確認情報を、以下の環境別に分けて集計作成。
樹林地：常緑広葉樹林・落葉広葉樹林・植林・竹林
乾性地：畑地・乾性草地・民家等
湿性地：水田・用水路・湿性草地(汽水域のヨシ原を除く)等
水際部：汽水域のヨシ原、砂泥地等
汽水域：大橋川・剣先川の水面

図 6.1.6-7　現地調査における哺乳類・爬虫類・両生類の確認状況（大橋川湿性地）

イ）鳥類

鳥類は、大橋川湿性地、大橋川水域、宍道湖沿岸域、中海沿岸域、本庄水域及び境水道域について典型性注目種を選定するものとした。宍道湖沖合域及び中海沖合域については、水面は休息場として利用されているが、水深 3～4m 以深の環境は貧酸素化しやすく、水鳥の餌となる生物も少ないため、鳥類が主に利用する環境ではないと考えられる。従って、宍道湖沖合域及び中海沖合域については、典型性注目種は選定しない。

注目種の選定は、平成 6 年度から平成 18 年度までに実施した、現地調査結果における確認個体数を、季節別・環境類型区分別に集計した結果、上位の種を対象として選定した。なお、鳥類は飛翔するため移動能力が高いことから、調査・予測の対象範囲内の分布の偏りは重要視せず、複数の区分にまたがって優占する種も選定対象とした。鳥類の集計結果を表 6.1.6-9 に示す。

現地調査結果によると、越冬期の 12～2 月には、各水域においてキンクロハジロ、ホシハジロ及びスズガモが多く確認された。これら 3 種は越冬期に確認される代表的な海ガモ類であり、潜水して二枚貝や水草等を採食し、宍道湖のヤマトシジミや中海のホトトギスガイを主な餌としているとされている。繁殖期である 6～7 月には、大橋川の河岸や宍道湖、中海の湖岸等においてアオサギやオオヨシキリが多く確認された。アオサギは初夏の繁殖期に水際部でよく観察される種であり、宍道湖や大橋川の湖岸や河岸といった水際等で採食していると考えられる。また、大橋川の塩楯島で繁殖コロニーが確認されている。オオヨシキリはヨシの茎に営巣する種であり、繁殖期では宍道湖西岸のヨシ帯や大橋川中州の背割提付近のヨシ帯に集中して分布していることが確認されている。ウミネコは繁殖期に中海、越冬期には境水道で多く確認されており、繁殖及び越冬を目的とした異なる個体群がそれぞれの水域を利用していると考えられる。ウミネコは海岸や河口域を中心に生息する種で、魚類等を餌としており、漁港の周辺に集まることがある。またカルガモが全季節に、境水道を除く全域で多く確認されたほか、スズメも季節を問わず宍道湖及び大橋川で多く確認された。カルガモは留鳥として湖沼、池、河川、水田、海岸などに広く生息する種であり、宍道湖や中海でよく見られる種の一つである。スズメは全国的に最も普通に生息する留鳥で、都市部でも確認される種であり、特に水域に依存して生息する種ではない。

以上の調査結果をふまえ、鳥類では、各環境類型区分の典型性注目種として次に挙げる種を選定した。越冬期に水域全体で多くの個体が確認されている海ガモ類のうち、ホシハジロは大橋川水域、中海沿岸域、本庄水域及び境水道域、キンクロハジロは宍道湖沿岸域、大橋川水域、中海沿岸域及び本庄水域、スズガモは、宍道湖

沿岸域、中海沿岸域及び本庄水域の注目種として選定した。一年を通じて境水道域を除く水域全体で確認されるカルガモは宍道湖沿岸域、大橋川水域、中海沿岸域及び本庄水域の注目種として選定した。湖岸や河岸の水際でよく見られるアオサギは宍道湖沿岸域、大橋川湿性地及び本庄水域の注目種として選定した。海岸や河口域で確認されることの多いウミネコは境水道域の注目種として選定した。ヨシ帯で繁殖するオオヨシキリは宍道湖沿岸域及び中海沿岸域の注目種として選定したほか、大橋川中州のヨシ群落に集中的に分布していることから、大橋川湿性地の注目種として選定した。

表 6.1.6-9　環境類型区分を特徴づける種の検討（鳥類）

科名	水域	宍道湖沿岸域					大橋川水域・湿性地					中海沿岸域					本庄水域					境水道域
	種名／時期	春	繁	秋	冬①	冬②	春	繁	秋	冬①	冬②	春	繁	秋	冬①	冬②	春	繁	秋	冬①	冬②	冬②
カイツブリ科	カイツブリ													○							＋	
ウ科	カワウ																◎	○	○			＋
サギ科	ゴイサギ			◎																		
	アマサギ													＋								
	ダイサギ													◎			＋	＋				
	アオサギ		○	○				◎	＋				＋					●				
カモ科	マガン				●	＋																
	コハクチョウ				＋										◎							
	マガモ				◎	○				○	○				＋	＋				＋	○	
	カルガモ	●	＋	＋	＋	＋	◎	○	◎	＋	＋		◎	●			＋	◎	＋			
	コガモ						＋					＋										
	ヒドリガモ								＋													
	オナガガモ									＋	＋				●	＋				＋	◎	
	ハシビロガモ											＋										
	ホシハジロ									●	●				＋	◎				●		◎
	キンクロハジロ				○	●	●			◎	◎	◎			○	○	●	＋		◎	●	
	スズガモ					◎						●				●				○		
タカ科	トビ						＋															
クイナ科	オオバン																				＋	
シギ科	ハマシギ			＋								○							●			
カモメ科	ユリカモメ	◎																				
	セグロカモメ																					＋
	カモメ																					○
	ウミネコ												●					＋	◎			●
ツバメ科	ツバメ							＋					＋	＋					＋			
ウグイス科	オオヨシキリ	＋	●					＋					○									
アトリ科	カワラヒワ		◎																			
ハタオリドリ科	スズメ	＋	＋	●			○	●	●								○					
ムクドリ科	ムクドリ								○													
カラス科	ハシボソガラス	○																				

〈調査時期の凡例〉　春：春の渡り期　繁：繁殖期(6～7月)　秋：秋の渡り期　冬①：越冬期前半(12月)　冬②：越冬期後半(2月)
〈優占状況の凡例〉　●：個体数第1位　◎：2位　○：3位　＋：4位と5位
注）環境類型区分別・季節別に個体数を集計し、上位5位までにあがる種を抽出している。

ウ）魚類

魚類は、宍道湖沿岸域、大橋川水域、大橋川湿性地、中海沿岸域、本庄水域及び境水道域において、典型性注目種を選定するものとした。宍道湖沖合域及び中海沖合域については、平面的にみた場合には沖合域として区分したエリアも魚類は利用しているが、宍道湖の水深 4m 及び中海の水深 3m 以深の水深帯は貧酸素状態になりやすい環境であること、魚類の餌となる生物も少ないこと等の理由により、魚類が主に利用する環境ではないと考え、これらの区分の典型性注目種は選定しない。

注目種の選定は、平成 15、16、17、18 年度に実施した定置網調査結果を用い、個体数、湿重量及び確認頻度を年度別・環境類型区分別に集計した結果、上位の種を対象として選定した。大橋川湿性地については平成 17 年度に実施した湿性地調査結果を用い、個体数の上位にあがる種を対象として選定した。なお、魚類は移動能力が高く、生活史の中で異なる水域間を移動する種も多いことから、調査・予測対象範囲内の分布の偏りは重要視しないものとした。魚類の集計結果を表 6.1.6-10 に示す。

定置網調査結果によると、塩分の低い宍道湖では、フナ類やワカサギの確認個体数が多く、また確認頻度も高かった。シラウオは、宍道湖及び大橋川で個体数、湿重量のいずれも多く、確認頻度も高かった。ビリンゴは、中海において 4 ヶ年全てで個体数が最も多く確認された。ウミタナゴは、海域に最も近い境水道域で個体数、湿重量及び確認頻度のいずれも多く確認された。マハゼ、サッパ、コノシロ及びスズキ等は本庄水域から宍道湖までの調査対象域全体で広く確認された。また、湿性地調査結果によると、大橋川湿性地では夏季、秋季、冬季を通じて、メダカが最も多く確認された。

以上の調査結果をふまえ、魚類では、各環境類型区分の典型性注目種として次に挙げる種を選定した。

全ての調査年において個体数、湿重量が多く、確認頻度も高かったサッパを、宍道湖沿岸域、大橋川水域、中海沿岸域及び本庄水域の注目種として選定した。なお、サッパと同様の確認状況であったコノシロについては、サッパと似た生態のためほぼ同様の評価となること、スズキは上位性注目種として選定されていることから、この 2 種については選定しなかった。フナ類とワカサギは、斐伊川をはじめとした河川の流入により塩分が低い宍道湖沿岸の環境を好んで生息していると考えられるため、宍道湖沿岸域の注目種として選定した。シラウオやビリンゴは塩分変動に対する耐性が比較的高い汽水魚であり、それぞれの個体数の多さと分布の偏りから、シラウオは宍道湖沿岸域及び大橋川水域の注目種として、ビリンゴは中海沿岸域の注目種として選定した。マハゼは宍道湖、大橋川、中海、本庄水域で広く確認され

ており、いずれの水域でも個体数や確認頻度の上位に位置していることから、宍道湖沿岸域、大橋川水域、中海沿岸域、本庄水域の注目種として選定した。ウミタナゴは海域に近い環境である境水道において個体数、湿重量、確認頻度の上位にあがっていることから、境水道域の注目種として選定した。メダカは、大橋川湿性地の水路で年間を通じて最も多く確認されていたことから、大橋川湿性地の注目種として選定した。

表 6.1.6-10(1) 環境類型区分を特徴づける種の検討（魚類）

科名	種名 ／ 集計方法	宍道湖沿岸域												大橋川水域											
	調査年度	H15			H16			H17			H18			H16			H17			H18					
		個	重	頻	個	重	頻	個	重	頻	個	重	頻	個	重	頻	個	重	頻	個	重	頻			
アカエイ科	アカエイ																								
ウナギ科	ウナギ																								
ニシン科	サッパ				+	○			◎		+	◎		●	◎	○	○	+	◎	○	◎	◎			
	コノシロ		◎			+			+			−		−	●			◎			+	+			
カタクチイワシ科	カタクチイワシ																								
コイ科	コイ																	○							
	フナ類		+	●			◎		○	●		○	◎												
	ワタカ												−												
	ウグイ		−	◎			+			◎		+	○												
ゴンズイ科	ゴンズイ																								
キュウリウオ科	ワカサギ	◎		○	○		○	◎		○	◎														
シラウオ科	シラウオ	●	○		●	◎	●	○	−	+				◎	○	●	●		●						
トウゴロウイワシ科	トウゴロウイワシ													+			+								
サヨリ科	サヨリ														−										
	ダツ																					●			
フサカサゴ科	メバル																								
	クロソイ																								
スズキ科	ヒラスズキ																								
	スズキ	○	●	+	−	●	+	●	●		●	●	●		+			−		−			●		
シマイサキ科	シマイサキ																								
アジ科	カンパチ																								
	マアジ																								
ヒイラギ科	ヒイラギ																								
タイ科	クロダイ																								
イシダイ科	イシダイ																								
ウミタナゴ科	アオタナゴ																								
	ウミタナゴ																								
ボラ科	ボラ																					◎			
	セスジボラ																								
ハゼ科	ニクハゼ																								
	ビリンゴ															○						●			
	シンジコハゼ	−																							
	ウキゴリ属							−			−											+			
	マハゼ			−			−			−	○		+				◎	●			−	○			
	アシシロハゼ	+			◎	−	◎	+								◎									
	シモフリシマハゼ						+							○		●	−								
アイゴ科	アイゴ																								
タイワンドジョウ科	カムルチー																					○			
ヒラメ科	ヒラメ																								
カレイ科	イシガレイ																								
フグ科	ヒガンフグ																								
	コモンフグ																								
	クサフグ																								

科名	種名 ／ 集計方法	中海沿岸域												本庄水域											
	調査年度	H15			H16			H17			H18			H15			H16			H17			H18		
		個	重	頻	個	重	頻	個	重	頻	個	重	頻	個	重	頻	個	重	頻	個	重	頻	個	重	頻
アカエイ科	アカエイ														◎	−		◎	−		◎			+	
ウナギ科	ウナギ																								
ニシン科	サッパ	○	○	○	+	○	◎	−	+	○	○	○	◎	○	●	◎	●	●	○	●	○	◎	◎	○	○
	コノシロ		◎	◎		●	+		●					−	−		○	○	−	○	●		−	●	
カタクチイワシ科	カタクチイワシ													+	+	◎	◎	+	+	−		○			+
コイ科	コイ																								
	フナ類																								
	ワタカ																								
	ウグイ										+														
ゴンズイ科	ゴンズイ																								
キュウリウオ科	ワカサギ	−				◎																			
シラウオ科	シラウオ																								
トウゴロウイワシ科	トウゴロウイワシ																								
サヨリ科	サヨリ																								
	ダツ																								
フサカサゴ科	メバル																								
	クロソイ																		◎		−				
スズキ科	ヒラスズキ																								
	スズキ		●	●			◎	●		◎	●		●	●			+			−			−	+	◎
シマイサキ科	シマイサキ																								
アジ科	カンパチ																								
	マアジ									+	−			+											
ヒイラギ科	ヒイラギ				−	−										−									
タイ科	クロダイ																								
イシダイ科	イシダイ																								
ウミタナゴ科	アオタナゴ																								
	ウミタナゴ	−																							
ボラ科	ボラ			+				−			−		○												
	セスジボラ			+																					
ハゼ科	ニクハゼ	◎			○			◎			−			◎		−	−								
	ビリンゴ	●			●			●			●			●	○								●		
	シンジコハゼ																								
	ウキゴリ属										+														
	マハゼ	+	+	+		+	○	○	○	◎	◎	◎				●	+	−	●	◎	+	●	○	−	◎
	アシシロハゼ																								
	シモフリシマハゼ																		−			+			
アイゴ科	アイゴ																								
タイワンドジョウ科	カムルチー																								
ヒラメ科	ヒラメ																								
カレイ科	イシガレイ																		−						
フグ科	ヒガンフグ																								
	コモンフグ																								
	クサフグ															○			○						

科名	種名 ／ 集計方法	境水道域											
	調査年度	H15			H16			H17			H18		
		個	重	頻	個	重	頻	個	重	頻	個	重	頻
アカエイ科	アカエイ			+									
ウナギ科	ウナギ												
ニシン科	サッパ											−	
	コノシロ	●	◎	○				◎			◎	●	◎
カタクチイワシ科	カタクチイワシ												
コイ科	コイ												
	フナ類												
	ワタカ												
	ウグイ												
ゴンズイ科	ゴンズイ				●	●	○				+		
キュウリウオ科	ワカサギ												
シラウオ科	シラウオ												
トウゴロウイワシ科	トウゴロウイワシ												
サヨリ科	サヨリ												
	ダツ												
フサカサゴ科	メバル						○						
	クロソイ							○		●	+		
スズキ科	ヒラスズキ												+
	スズキ	◎	●	●					◎	●	○	◎	●
シマイサキ科	シマイサキ			+									
アジ科	カンパチ					+							
	マアジ	+		+				●	−	○	●	+	○
ヒイラギ科	ヒイラギ	○		○			◎						
タイ科	クロダイ		+	○			○		+				
イシダイ科	イシダイ					−	◎						
ウミタナゴ科	アオタナゴ							−					
	ウミタナゴ	−	○	◎	○	○	●	+		◎		−	−
ボラ科	ボラ		−	+					○			○	
	セスジボラ												
ハゼ科	ニクハゼ												
	ビリンゴ												
	シンジコハゼ												
	ウキゴリ属												
	マハゼ												
	アシシロハゼ												
	シモフリシマハゼ												
アイゴ科	アイゴ				+								
タイワンドジョウ科	カムルチー												
ヒラメ科	ヒラメ						○						
カレイ科	イシガレイ												
フグ科	ヒガンフグ									−			
	コモンフグ				◎	−	●						
	クサフグ			+									

〈集計方法の凡例〉　個：個体数　重：湿重量　頻：出現頻度
〈優占状況の凡例〉　●：第1位　◎：2位　○：3位　＋：4位　－：5位
注1）環境類型区分別・季節別の個体数、湿重量、出現頻度の集計結果より、上位5位までにあがる種を抽出している。
注2）出現頻度については、年間12回の調査のうち何回採集されたかを「頻度」として計算し、確認頻度0.5以上かつ上位5種までに該当する種

表 6.1.6-10(2) 環境類型区分を特徴づける種の検討（魚類）

科名	種名	大橋川湿性地		
		夏季	秋季	冬季
コイ科	フナ類		＋	◎
	タイリクバラタナゴ	－		○
	モツゴ	◎	－	＋
	ホンモロコ	○	○	
メダカ科	メダカ	●	◎	●
サンフィッシュ科	ブルーギル		●	
ハゼ科	ヌマチチブ	＋		－

〈優占状況の凡例〉
●：個体数第1位　◎：2位　○：3位　＋：4位　－：5位

エ）陸上昆虫類・陸産貝類

大橋川改修事業による生態系（典型性）への影響のうち、陸域への影響としては大橋川湿性地に生息する動植物の生息生育環境の変化が想定される。従って、主に陸域（水田内の水路等の止水環境も含む）に生息するこれらの分類群については、大橋川湿性地のみを対象として、典型性注目種を選定するものとした。

■陸上昆虫類

陸上昆虫類の典型性注目種については、平成16、17、18年度に実施した現地調査結果を用いて検討した。陸上昆虫類は調査手法が多様であり、全種を対象とした定量的な比較が難しい分類群である。従って、現地調査で採集された種について、確認個体数や生態的特性を考慮して、定性的に注目種を選定するものとした。

調査結果によると、大橋川湿性地では14目1,215種の昆虫類が確認されており、そのうち確認種類数が多かったのはクモ目148種、カメムシ目214種、コウチュウ目411種、チョウ目130種、ハチ目134種等であった（図 6.1.6-8）。確認された全種について各調査手法の個体数を合計し、上位30位までに入る種を表 6.1.6-11に示す。このなかには、前述の確認種類数が多かったクモ目やコウチュウ目等から数種ずつ抽出された。そこで、確認種類数の多い目の種で、かつ確認個体数も多い種について、生態情報等を考慮し、典型性注目種を選定するものとした。

大橋川の湿性地は水田（水路を含む）が占める割合が最も大きく、確認されている昆虫類も水田環境で見られる種類が多い。確認個体数が多い種のうち水田環境に依存して生活する種の代表としては、捕食性のドヨウオニグモ（クモ目）、イネ科植物を主な寄主とするハマベアワフキ（カメムシ目）、幼虫、成虫ともに水田や水路等の水中で生活するキイロヒラタガムシ（コウチュウ目）があげられる。

なお、ハチ目では主にベイトトラップで大量に採集されたアリ類が上位30種にあがっているが、いずれも湿性地や水田環境に依存して生活する種ではない。また、カメムシ目のツマグロヨコバイやホソヘリカメムシは個体数が多いものの、これらの種は作物害虫として扱われることがあるため、選定対象から除外するものとした。

陸上昆虫類は種数が非常に多く、同様の生態を持つ種も多いため、これらの種は同様の生態を持つ多くの種の代表として選定した。

■陸産貝類

陸産貝類の典型性注目種については、平成 17 年度及び平成 18 年度に実施した大橋川湿性地調査の結果を用いて検討した。陸産貝類は定量的な調査が難しいため、見つけ採りによる定性調査を実施している。その結果より冬季・早春季の採集個体数を合計し、各種の個体数が全個体数に占める割合が大きい種に着目して典型性注目種を選定するものとした。陸産貝類の集計結果を表 6.1.6-12 に示す。

調査結果によると、ウスカワマイマイ（34%）が最も多く、次いでサンインマイマイ（15%）やチャコウラナメクジ（12%）が多く確認されている。個体数が最も多いウスカワマイマイは、全国的にも普通にみられ、人家の近くや畑地等様々な場所に生息し林の中には住まないとされている種である。チャコウラナメクジは外来種であるため、選定対象から除外するものとした。

以上より、陸上昆虫類ではドヨウオニグモ、ハマベアワフキ、キイロヒラタガムシ、陸産貝類ではウスカワマイマイが典型性の注目種として適当であると考えられる。

表 6.1.6-11　大橋川湿性地における主な陸上昆虫類の確認状況

目名	科名	種名	生態情報
クモ目	コガネグモ科	ドヨウオニグモ	水田に多く生息し、年2回発生する。水田の害虫の天敵とされている。
	コモリグモ科	イナダハリゲコモリグモ	水田に多く、ｲﾈの害虫駆除に貢献している。
		キクヅキコモリグモ	水田に多く生息し、稲株の間や草間を徘徊し、水田の害虫を捕食する。
	キシダグモ科	イオウイロハシリグモ	山地の草間や低木の枝葉間を徘徊する大型のｸﾓ。
	アシナガグモ科	トガリアシナガグモ	水田や草間に多く生息し、水平円網を張る。
		アシナガグモ	平地の人家の池端や小川べりの草むら、山地の渓流近くなど、水辺の草間に水平円網を張る。
	カニグモ科	ハナグモ	草木の葉や花の上、または、花の中の花かげで、花や葉に飛来する昆虫をすばやく捕らえる。
バッタ目	ヒシバッタ科	ハネナガヒシバッタ	水田や畑、沼などの湿った草地に生息。成虫で越冬する。
カメムシ目	アオバハゴロモ科	トビイロハゴロモ	平地や海岸地帯のイネ科雑草に普通。
	アワフキムシ科	ハマベアワフキ	幼虫期はｽｽｷなどの単子葉植物を寄主とし、成虫は平地のイネ科雑草間に多い。
	ヨコバイ科	ツマグロヨコバイ	ｲﾈ科雑草中にも多いが、稲作害虫として、また稲萎縮病の媒介者として著名。
	カスミカメムシ科	アカスジカスミカメ	ｲﾈ、ﾄｳﾓﾛｺｼ、ﾒﾋｼﾊﾞ、ｴﾉｺﾛｸﾞｻ、ｽｽﾞﾒﾉﾋｴなどのｲﾈ科植物に多い。
	ヘリカメムシ科	ホソハリカメムシ	春はｽｽﾞﾒﾉﾃｯﾎﾟｳ、ｽｽﾞﾒﾉｶﾀﾋﾞﾗ、夏はｲﾇﾋﾞｴ、ﾋﾒｲﾇﾋﾞｴ等で生活し、冬はﾁｶﾞﾔ、ｽｽｷ等の根元で越冬。重要な害虫。
	ナガカメムシ科	コバネナガカメムシ	ｽｽｷやﾖｼに寄生し、越冬は折れたﾖｼの茎の中等で行う。
	カメムシ科	トゲシラホシカメムシ	ｴﾉｺﾛｸﾞｻ、ｽｽﾞﾒﾉﾃｯﾎﾟｳなどのイネ科植物に寄生する。成虫は畦畔や堤防などの草むらで越冬。
ハエ目	ハナアブ科	ホソヒメヒラタアブ	最も普通なﾊﾅｱﾌﾞで、草原に見られ、個体密度も高い。
	ヤチバエ科	ヒゲナガヤチバエ	幼虫は溝、水田などにすみ、ﾋﾒﾓﾉｱﾗｲｶﾞｲなどを食べる。成虫で越冬する。
コウチュウ目	オサムシ科	ヒメケゴモクムシ	草地に多い
		マルガタツヤヒラタゴミムシ	平地、山地に普通に産するｺﾞﾐﾑｼ
	ガムシ科	キイロヒラタガムシ	平地の池沼・水田・溝などにおり、成虫は年中見られるが、冬は土の中に潜っていることが多い。
	マルハナノミ科	トビイロマルハナノミ	成虫は水辺の草上に見られるが、冬は樹皮下で越冬する。幼虫は水田や池などの水中に住み、腐植物を食べる。
	テントウムシ科	ヒメカメノコテントウ	成虫は3月～11月に出現し、成虫・幼虫ともにｱﾌﾞﾗﾑｼ類を捕食する。
		クロヘリヒメテントウ	小型ﾃﾝﾄｳﾑｼの一種。果樹害虫の天敵となる。
	アリモドキ科	ヨツボシホソアリモドキ	石の下などで見られる。
ハチ目	アリ科	オオハリアリ	本州南岸以南の林縁部などで普通に見られる。
		ウメマツオオアリ	樹上営巣性。巣は立木の枯れ枝等に見られる。
		ルリアリ	草地や林縁部の枯れ枝、、朽ち木中、石下などに営巣し、関東以南に普通。
		アメイロアリ	草地や林内の石下、落葉層、倒木内などに営巣し、蜜や動物質のものに集まる。
		アミメアリ	石下や倒木に野営の巣を作り、頻繁に移住しつつ生活する。
		トビイロシワアリ	草地など開けた場所に生息し、石下などに営巣する。西日本ではｼﾜｱﾘ類中最も普通に見られる。

注）種まで同定されている個体数上位 30 種を表に示した。

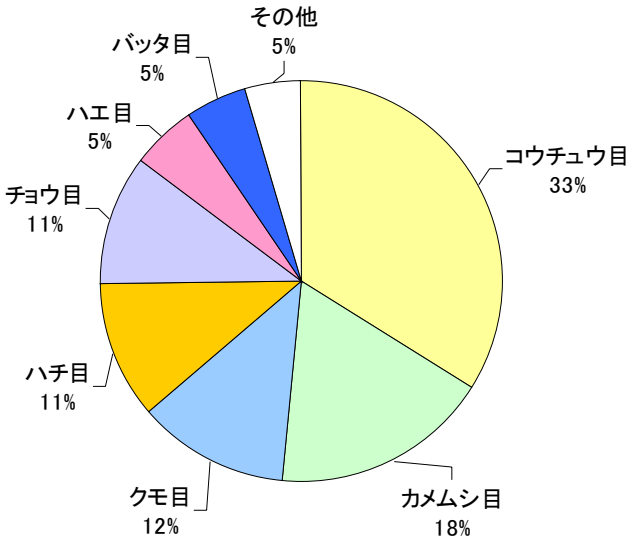


図 6.1.6-8　大橋川湿性地で確認された陸上昆虫類の目別種類数割合

表 6.1.6-12　大橋川湿性地における陸産貝類の確認状況

科名	種名	出現状況
ヤマタニシ科	ヤマタニシ	・
ムシオイガイ科	ムシオイガイ属の一種	・
キセルガイ科	ナミコギセルガイ	・
	シリオレギセル	・
オカチョウジガイ科	オカチョウジガイ	○
（オカクチキレガイ科）	トクサオカチョウジガイ	・
	ホソオカチョウジガイ	・
ナメクジ科	ナメクジ	◎
オカモノアラガイ科	ナガオカモノアラガイ	○
ベッコウマイマイ科	ヒメベッコウガイ	・
	ハリマキビ	・
	カサキビガイ属の一種	・
コウラナメクジ科	ノハラナメクジ	○
	チャコウラナメクジ	◎
コハクガイ科	ヒメコハクガイ	・
	コハクガイ	○
ニッポンマイマイ科	ビロウドマイマイ属の一種	・
（ナンバンマイマイ科）	サンインコベソマイマイ	○
オナジマイマイ科	ウスカワマイマイ	●
	チクヤケマイマイ	○
	コオオベソマイマイ	・
	オナジマイマイ	○
	サンインマイマイ	◎
	イズモマイマイ	◎

凡例）
●：個体数合計が全体の30%以上を占める種
◎：個体数合計が全体の5%以上・30%未満を占める種
○：個体数合計が全体の1%以上・5%未満を占める種
・：個体数合計が全体の1%未満の種

オ）底生動物

底生動物は、宍道湖沿岸域、宍道湖沖合域、大橋川水域、中海沿岸域、中海沖合域、本庄水域及び境水道域において、典型性注目種を選定するものとした。大橋川湿性地については、水田や水路において水生昆虫類等が生息しているが、これらについては陸上昆虫類の典型性注目種の選定対象としていることから、大橋川湿性地における底生動物の注目種は選定しないものとした。

底生動物の典型性注目種は、平成 14～18 年度に実施した定量調査の調査結果より、一定面積あたりの個体数を年度別・環境類型区分別に集計し、上位の種から選定した。また、定量調査のコドラートでは定量的な採集が困難な二枚貝類については、平成 17 年度に実施したジョレン調査の調査結果を用いて同様に検討した。さらに、これらの手法では採取されにくい大型甲殻類については、魚類の定置網調査における採集状況より注目種を検討した。定量調査、ジョレン調査及び定置網調査の集計結果を表 6.1.6-13 に示す。なお、大型甲殻類は他の底生動物の分類群と比べて移動能力が高いことから、調査・予測対象範囲内の分布の偏りは重要視しないものとした。

定量調査及びジョレン調査の結果によると、宍道湖では、沿岸域でヤマトシジミ、沖合域でヤマトスピオが多く確認された。大橋川では、ホトトギスガイとヤマトシジミが多く確認された。中海沿岸域ではホトトギスガイ、沖合域でパラプリオノスピオ属 A 型が多く確認された。本庄水域では、ホトトギスガイが多く確認された。境水道域では、アサリ及びクシカギゴカイが多く確認された。

定置網調査での大型甲殻類の確認状況によると、宍道湖沿岸域、大橋川水域、中海沿岸域及び本庄水域でユビナガスジエビ、シラタエビ及びモクズガニ、境水道域ではタイワンガザミが多く確認された。

以上の調査結果をふまえ、底生動物では、各環境類型区分の典型性注目種として次に挙げる種を選定した。ホトトギスガイは大橋川水域、中海沿岸域及び本庄水域の注目種として選定した。ヤマトシジミは、宍道湖沿岸域及び大橋川水域の注目種として選定した。アサリ及びクシカギゴカイは境水道域の注目種として選定した。パラプリオノスピオ属 A 型は中海沖合域の注目種として選定した。ヤマトスピオは宍道湖沖合域の注目種として選定した。ユビナガスジエビ、シラタエビ及びモクズガニはいずれも、宍道湖沿岸域、大橋川水域、中海沿岸域及び本庄水域の注目種として選定した。タイワンガザミは境水道域の注目種として選定した。

なお、カワグチツボは個体数が多いものの、宍道湖沿岸域及び沖合域、大橋川水域、中海沿岸域及び沖合域、本庄水域と広範囲にわたって分布していることから、環境類型区分の典型性注目種としては適さないと考え、選定しなかった。また、サ

クラエビ科のアキアミについては、大橋川水域等において個体数・湿重量ともに上位であったが、本種は群泳して浮遊生活する種であり、底生動物としての検討にはふさわしくないと考え、選定しなかった。

表 6.1.6-13(1)　環境類型区分を特徴づける種の検討（底生動物）

綱名	種名／調査年度 ＼ 水域	宍道湖沿岸域				宍道湖沖合域					大橋川水域				中海沿岸域				中海沖合域					本庄水域					境水道				
		H14	H15	H16	ジョレン	H14	H15	H16	H17	H18	H14	H15	H16	ジョレン	H14	H15	H16	ジョレン	H14	H15	H16	H17	H18	H15	H16	H17	H18	ジョレン	H14	H15	H16	H17	H18
ウズムシ綱	ウズムシ目(三岐腸目)												−																				
	ウズムシ綱(渦虫綱)								＋		−																						
−	ひも(紐)形動物門						−		−																								
マキガイ綱	カワザンショウガイ															−																	
	カワグチツボ	●	◎	●		●	●	●	●	●	○	○	●		◎	◎			○						○	＋	◎						
	イボニシ																											○					
	アラムシロガイ																											−					
ニマイガイ綱	ホトトギスガイ					−					●	●	◎	●	●	●	◎	●						●	●	●	●	●			○	●	＋
	ナミマガシワガイ																											＋					
	シオフキガイ																	○															
	チヨノハナガイ																				＋	＋											
	シズクガイ																												−	○			
	ヒメシラトリガイ																	−												−			◎
	ユウシオガイ														−																		
	ヤマトシジミ	◎	●	◎	●	○	○	◎	○	◎	◎	◎	○	◎																			
	マシジミ				◎																												
	アサリ													＋				◎	＋								＋	◎			◎	◎	●
	オオノガイ													−																			
	ソトオリガイ													○		＋		＋															
ゴカイ綱	ミナミシロガネゴカイ																			＋	−		○	＋						＋			
	コケゴカイ																									−							
	カワゴカイ属	○	＋	＋																													
	ホソミサシバ														○										＋								
	クシカギゴカイ																				◎	◎	◎						●	●			○
	ハナオカカギゴカイ																							−									
	カタマガリギボシイソメ																		−	◎	−		−						＋	◎			
	パラプリオノスピオ属A型																		●	●	●	●	●						◎				
	ポリドラ属																＋																
	ヤマトスピオ	＋	○	○		◎	◎	○	◎	○	＋	＋	＋			○	○			−					−		−						
	イトエラスピオ																●				○	○											
	アルマンディア属																								◎								
	ウミイサゴムシ																							◎									
	コウキケヤリ																												○				
	コーネ属																														●	−	
ミミズ綱	イトミミズ科		−	−																													
	ミミズ綱									＋																							
甲殻綱	シマネシロクーマ							−																									
	シンジコスナウミナナフシ	−																															
	ニッポンドロソコエビ																										○						
	アリアケドロクダムシ																					−				◎							
	ドロクダムシ属											−			＋		−		◎	○											＋	○	−
	シミズメリタヨコエビ																									○							
	甲殻綱																							○									
昆虫綱	カユスリカ属					＋	＋	＋		−																							
ホウキムシ綱	ヒメホウキムシ																						＋										
クモヒトデ綱	ウデナガメガネクモヒトデ																														−		
ホヤ綱	ホヤ綱																															＋	

〈優占状況の凡例〉　●:個体数第1位　◎:2位　○:3位　＋:4位　−:5位
注1)環境類型区分別・季節別の個体数の集計結果より、上位5位までにあがる種を抽出している。
注2)ジョレン調査の実施はH17年度。

表 6.1.6-13 (2)　環境類型区分を特徴づける種の検討（大型甲殻類）

科名	種名	宍道湖沿岸域												大橋川水域									中海沿岸域											
		H15			H16			H17			H18			H16			H17			H18			H15			H16			H17			H18		
		個	重	頻	個	重	頻	個	重	頻	個	重	頻	個	重	頻	個	重	頻	個	重	頻	個	重	頻	個	重	頻	個	重	頻	個	重	頻
アクキガイ科	イボニシ																																	
アミ科	ニホンイサザアミ	※	●		※	●																												
クルマエビ科	ヨシエビ				＋									＋	●					＋	＋					○	○		○	○		●	◎	
サクラエビ科	アキアミ							＋	−					●	○	○	●	●								−			●	＋				
テナガエビ科	テナガエビ	◎	＋	◎							○	＋								＋	−		●	◎										
	ユビナガスジエビ	＋			○	−	◎	●	＋	◎	◎	○	●	◎	◎	●	◎	◎	●	●	○		○			●	＋	◎	◎	−		◎	○
	シラタエビ	●	○	●	◎	＋	●	○	◎	●	＋	−	○	○	＋	◎	○	＋		◎	◎		◎	○		◎	−	○	−			−	−
	スジエビ	−	−		●	○		◎	○		●	◎	◎																					
エビジャコ科	エビジャコ													−			＋																	
ヤドカリ科	アカボシヤドカリ																																	
ホンヤドカリ科	ユビナガホンヤドカリ																			＋												＋	＋	
	ヤドカリ類																						−	−										
イワガニ科	モクズガニ	○	◎		−	◎		−	●		−	●					○			○	●		＋	●		＋	●	●	＋	●	●	○	●	
コブシガニ科	マメコブシガニ														−		−	−																
ヒシガニ科	ヒシガニ																																	
ワタリガニ科	イシガニ																																	
	タイワンガザミ																							＋			◎			◎				

科名	種名	本庄水域												境水道域											
		H15			H16			H17			H18			H15			H16			H17			H18		
		個	重	頻	個	重	頻	個	重	頻	個	重	頻	個	重	頻	個	重	頻	個	重	頻	個	重	頻
アクキガイ科	イボニシ											＋													
アミ科	ニホンイサザアミ	※	◎																						
クルマエビ科	ヨシエビ		＋		◎	●			＋		＋	◎		・	＋										
サクラエビ科	アキアミ	●	●		●	＋		●	○																
テナガエビ科	テナガエビ	○																							
	ユビナガスジエビ	＋			○			◎	−		●	−													
	シラタエビ	◎	−		＋			＋			＋														
	スジエビ																								
エビジャコ科	エビジャコ				−				＋			◎													
ヤドカリ科	アカボシヤドカリ																			○	○				
ホンヤドカリ科	ユビナガホンヤドカリ										○	●													
	ヤドカリ類				−									・	−		・	○							
イワガニ科	モクズガニ	−	○			○		○	●			○		・	◎		・	＋							
コブシガニ科	マメコブシガニ																								
ヒシガニ科	ヒシガニ																・	−							
ワタリガニ科	イシガニ													●	●		◎	◎		◎	◎		◎	◎	
	タイワンガザミ					◎			◎					・	○		●	●		●	●	●	●	●	

〈集計方法の凡例〉　個:個体数　重:湿重量　頻:出現頻度
〈優占状況の凡例〉　●:第1位　◎:2位　○:3位　＋:4位　−:5位　※:計数不能
注1)環境類型区分別・季節別の個体数、湿重量、出現頻度の集計結果より、上位5位までにあがる種を抽出している。
　ただし、個体数の集計については、上位5位以内であっても1個体の場合は凡例を「・」とした。
注2)出現頻度については、年間12回の調査のうち何回採集されたかを「頻度」として計算し、確認頻度0.5以上かつ上位5種までに該当する種を示した。
注3)ニホンイサザアミは大量に採集されたため、個体数は計数不能であった。
注4)イカ・タコ類については、遊泳性があることから、選定対象外をとした。

カ）陸上植物

大橋川改修事業による生態系（典型性）への影響のうち、陸域への影響としては大橋川湿性地に生息する動植物の生息生育環境の変化が想定される。従って、陸上植物については、大橋川湿性地のみを対象として、典型性注目種を選定するものとした。

注目種は、平成16、17、18年度に実施した植生調査結果を用い、植生図より算出した群落面積から優占的な群落を選定した。

調査結果によると、大橋川湿性地では水田雑草群落が占める面積が最も大きく、次いでヨシ群落となっている（表 6.1.6-14）。水田雑草群落には耕作地及び休耕田が含まれており、耕作地ではミズワラビやコナギ等、休耕田ではケイヌビエや重要種であるヒメシロアサザ等も確認されている。

以上の調査結果をふまえ、大橋川湿性地の環境を典型的に表す注目種として、水田雑草群落の構成種、ヨシ群落を形成する主要種であるヨシが適当であると考えられる。なお、ヨシについては、後述の水生植物においても注目種として選定している。

表 6.1.6-14　大橋川湿性地における群落面積の状況

順位	群落名	群落面積 (ha)
1	水田（水田雑草群落）	17.08
2	ヨシ群落	7.82
3	セイタカアワダチソウ群落	5.06
4	畑地（畑地雑草群落）	2.17
5	ススキ群落	1.69
6	セイタカヨシ群落	0.62
7	メヒシバーエノコログサ群落	0.50
8	マダケ林	0.43
9	オオクグ群落	0.40
10	オギ群落	0.34
11	エゾウキヤガラ（コウキヤガラ）群落	0.33
12	メダケ群落	0.23
13	イヌビエ群落	0.12
14	スギ・ヒノキ植林	0.09
15	クズ群落	0.06
16	ウキヤガラ群落	0.05
17	シロバナサクラタデ群落	0.02
18	マコモ群落	0.02
19	タブノキ群落	0.01

キ）水生植物

水生植物は、宍道湖沿岸域、大橋川水域、中海沿岸域、本庄水域及び境水道域において、典型性注目種を選定するものとした。宍道湖沖合域及び中海沖合域については、水深が深く水底まで光が届きにくいため、水生植物の生育に適した環境ではないと考え、これらの区分の典型性注目種は選定しなかった。

選定にあたっては、平成 16～18 年度に実施した海藻類調査の調査結果を用いて検討した。現地調査では測線ごとに定量調査（坪刈り法）及び目視観察を行っており、定量調査の調査結果を環境類型区分別・測線別に集計し、湿重量の上位種を対象として、典型性注目種を選定するものとした。沈水性の水生植物には移動性が無いため、底生動物と同様に水質や底質、水深等の環境を反映した種が優占する傾向があるため、一定面積あたりの湿重量を指標として注目種を選定した。また、定量調査では採集されにくい種（大型海藻草類）については、目視観察結果より補完するものとした。

水生植物の集計結果を表 6.1.6-15 に、目視観察による水生植物の確認地点と生育範囲を図 6.1.6-9 に示す。

宍道湖沿岸域では、目視観察により多くの地点でホソアヤギヌが確認され、イトグサ属も比較的多く確認された。湿重量の集計結果ではホソアヤギヌが最優占していた。大橋川水域では、目視観察により大型海藻はみられず、大部分は小型海藻であり、小型直立海草のコアマモが確認された。湿重量の集計結果においてもコアマモは局所的であるが優占しており、そのほかにアオノリ属、イトグサ属、ホソアヤギヌが多かった。中海沿岸域では、目視観察によりほぼ全域でウミトラノオが優占していることが確認されたほか、アオサ属やシオグサ属などが通年にわたり確認された。これらの他にミル、オゴノリ属やアオノリ属も確認された。湿重量の集計では、ウミトラノオが全体的に多く、そのほかにオゴノリ属等も多かった。また、調査測線によっては、コアマモが最優占していた。本庄水域では、目視観察によるとウミトラノオが最も多かった。境水道域では、大型海藻のいわゆるガラモ場を形成する種が広く分布していたが、ほとんどの測線ではウミトラノオが優占しており、湿重量の集計結果においてもほぼ全ての測線・季節において上位となった。また、目視観察によるとアマモが境水道域でのみ確認された。

抽水植物については、平成 14 年度に実施した湖岸状況調査結果によると宍道湖、大橋川ともにヨシ群落が優占しており（植生面積は宍道湖 23%、大橋川 6%）、また前述の大橋川湿性地の植生分布状況からも大橋川河岸部にはヨシが広く分布していることがわかる（図 6.1.6-10 参照）。なお、中海沿岸域、本庄水域、境水道域についてはいずれも湖岸の多くは護岸や堤防であり、ヨシ等の抽水植物は部分的に分

布しているが、まとまった植生帯としてはほとんどみられなかった。

以上の調査結果をふまえ、水生植物では、各環境類型区分の典型性注目種として次に挙げる種を選定した。

ウミトラノオは中海沿岸域、本庄水域及び境水道域の注目種として選定した。ホソアヤギヌは宍道湖沿岸域の注目種として選定した。コアマモは大橋川水域及び中海沿岸域の注目種として選定した。アマモは境水道域の注目種として選定した。ヨシは宍道湖沿岸域、大橋川水域の注目種として選定した。なお、アオサ属、シオグサ属、オゴノリ属やイトグサ属等、属レベルで記録されている種類については生態の異なる複数の種が含まれている可能性があるため、選定対象としなかった。

表 6.1.6-15(1) 環境類型区分を特徴づける種の検討（水生植物） 宍道湖沿岸・大橋川

科名	水域	宍道湖沿岸域																					大橋川水域								
	調査測線	No.26			No.27			No.28			No.29			No.30			No.31			No.32			No.23			No.24			No.25		
	種名／時期	繁	生	衰	繁	生	衰	繁	生	衰	繁	生	衰	繁	生	衰	繁	生	衰	繁	生	衰	繁	生	衰	繁	生	衰	繁	生	衰
アオサ科	アオノリ属	●			●			○						●									●			●	○		●	◎	
	アオサ属																														
シオグサ科	ジュズモ属																														
	シオグサ属		●		◎			◎	◎										●											○	
ミル科	ミル																														
カヤモノリ科	カヤモノリ																														
ホンダワラ科	トゲモク																														
カヤモノリ科	フクロノリ																														
ホンダワラ科	ウミトラノオ																														
	ホンダワラ属																														
オゴノリ科	シラモ																														
テングサ科	マクサ																														
ムカデノリ	ウツロムカデ																														
	カタノリ																														
	ツノムカデ																														
	ムカデノリ科																														
オキツノリ科	オキツノリ																														
ムカデノリ科	ムカデノリ																														
オゴノリ科	カバノリ																														
	オゴノリ属																														
コノハノリ科	ホソアヤギヌ			◎		●	●		●	●		●	●		◎			●			●	●					●			●	
フジマツモ科	イトグサ属	◎	◎	●				●	○	◎				◎		●	●			●						◎	◎	●		○	●
イギス科	エゴノリ																														
フジマツモ科	ヤナギノリ属																														
ー	藍藻綱	○													●																
アマモ科	コアマモ																						◎	●	●						

〈調査時期の凡例〉 衰：衰退期(秋季) 生：生長期(冬季) 繁：繁茂期(春季)
〈優占状況の凡例〉 ●：湿重量第1位 ◎：第2位 ○：第3位
注）各測線、調査時期において、湿重量の集計値が1～3位にあがる種を抽出している。

表 6.1.6-15(2) 環境類型区分を特徴づける種の検討（水生植物） 中海沿岸

科名	水域	中海沿岸域																																												
	調査測線	No.10			No.11			No.12			No.13			No.14			No.15			No.16			No.17			No.18			No.19			No.20			No.21			No.22			No.9			B3-コアマモ		
	種名／時期	繁	生	衰	繁	生	衰	繁	生	衰	繁	生	衰	繁	生	衰	繁	生	衰	繁	生	衰	繁	生	衰	繁	生	衰	繁	生	衰	繁	生	衰	繁	生	衰	繁	生	衰	繁	生	衰	繁	生	衰
アオサ科	アオノリ属																●	●											●																	
	アオサ属				◎	◎								◎																								○		◎						
シオグサ科	ジュズモ属															○							◎														●									
	シオグサ属																							○														●								
ミル科	ミル		○	○							◎	◎																																		
カヤモノリ科	カヤモノリ																																					○								
ホンダワラ科	トゲモク																																													
カヤモノリ科	フクロノリ																																													
ホンダワラ科	ウミトラノオ	●	●	●	●	●	●				●	●	●	●	●	●							◎	●	◎	●	◎	●	●													◎	◎			
	ホンダワラ属																																													
オゴノリ科	シラモ																																													
テングサ科	マクサ																																													
ムカデノリ	ウツロムカデ				○			●		●										●						●	○	◎										◎	◎		◎					
	カタノリ																																													
	ツノムカデ			◎															●													●	●												
	ムカデノリ科																																		◎											
オキツノリ科	オキツノリ																																	●	●											
ムカデノリ科	ムカデノリ		◎						●								◎										◎					●										●				
オゴノリ科	カバノリ																																													
	オゴノリ属	◎														◎					●	●		●	◎		○			●	●			◎				○	●	●	●		●			
コノハノリ科	ホソアヤギヌ																																													
フジマツモ科	イトグサ属																																													
イギス科	エゴノリ																																													
フジマツモ科	ヤナギノリ属										◎																																			
ー	藍藻綱																																													
アマモ科	コアマモ																																											●	●	●

〈調査時期の凡例〉 衰：衰退期(秋季) 生：生長期(冬季) 繁：繁茂期(春季)
〈優占状況の凡例〉 ●：湿重量第1位 ◎：第2位 ○：第3位
注）各測線、調査時期において、湿重量の集計値が1～3位にあがる種を抽出している。

表 6.1.6-15(3) 環境類型区分を特徴づける種の検討（水生植物） 本庄水域・境水道

科名	水域	本庄水域																					境水道域														
	調査測線	No.6			No.7			No.8			L1			L2			L3			L4			L5			No.1			No.2			No.3			No.4			No.5		
	種名／時期	繁	生	衰	繁	生	衰	繁	生	衰	繁	生	衰	繁	生	衰	繁	生	衰	繁	生	衰	繁	生	衰	繁	生	衰	繁	生	衰	繁	生	衰	繁	生	衰	繁	生	衰
アオサ科	アオノリ属																																							
	アオサ属																										○		○			◎								
シオグサ科	ジュズモ属																◎																							
	シオグサ属																																							
ミル科	ミル																					◎													◎		◎	◎		
カヤモノリ科	カヤモノリ																																							
ホンダワラ科	トゲモク																									●	●	○			○									
カヤモノリ科	フクロノリ																																				◎			
ホンダワラ科	ウミトラノオ	●	●	●	●	●	●	●	●	◎	●	●	●	●					●	●	●	●	●					○	●	◎	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	ホンダワラ属																													○										
オゴノリ科	シラモ																●																							
テングサ科	マクサ																									○	◎	◎	◎	◎	●									
ムカデノリ	ウツロムカデ																				○												◎							
	カタノリ							◎																																
	ツノムカデ									●																														
	ムカデノリ科																																							
オキツノリ科	オキツノリ																																							
ムカデノリ科	ムカデノリ																																							
オゴノリ科	カバノリ																									●														
	オゴノリ属																	●			◎																			
コノハノリ科	ホソアヤギヌ																																							
フジマツモ科	イトグサ属																						◎	◎																
イギス科	エゴノリ																											●												
フジマツモ科	ヤナギノリ属																																							
ー	藍藻綱																																							
アマモ科	コアマモ																																							

〈調査時期の凡例〉 衰：衰退期(秋季) 生：生長期(冬季) 繁：繁茂期(春季)
〈優占状況の凡例〉 ●：湿重量第1位 ◎：第2位 ○：第3位
注）各測線、調査時期において、湿重量の集計値が1～3位にあがる種を抽出している。

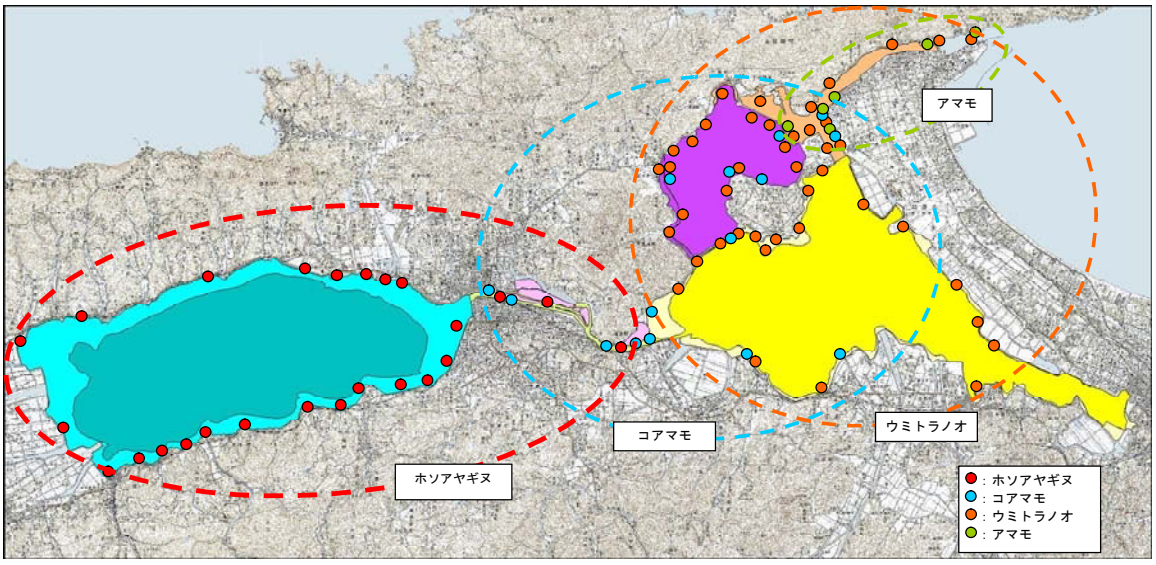
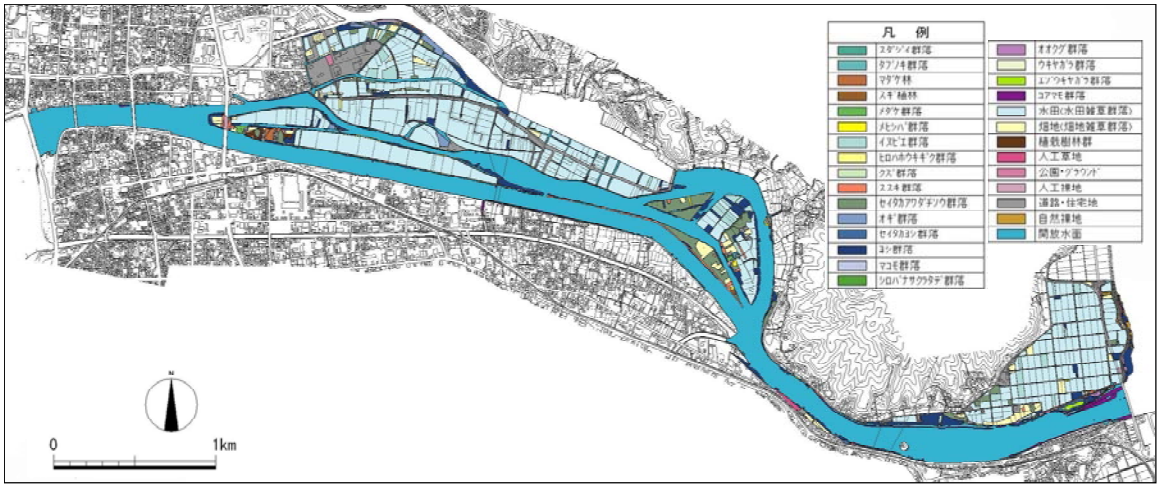


図 6.1.6-9　目視観察による水生植物の確認地点と生育範囲



注）詳細な植生図は、「6.1.5　植物」の図 6.1.5-3 を参照。

図 6.1.6-10　大橋川の植生図

b) 生息・生育環境の状況及び生息・生育する生物群集

生態系の特徴を典型的に現す生息・生育環境及びそこに生息・生育する生物群集に関する調査結果を以下に示した。また、環境類型区分ごとの概要を表 6.1.6-16 に示した。

表 6.1.6-16　典型的な生息・生育環境の概要

環境区分	位置	特 徴	生息・生育する生物 （典型性注目種）
1. 大橋川湿性地	中の島、松崎島、中州、及び下流左岸	・水田、湿性草本群落からなる ・一部に樹林地が存在する	コウベモグラ、カヤネズミ、アオサギ、オオヨシキリ、クサガメ、ヌマガエル、メダカ、ドヨウオニグモ、ハマベアワフキ、キイロヒラタガムシ、ウスカワマイマイ、ヨシ、水田雑草群落
2. 大橋川水域	剣先川、朝酌川の水門より下流を含む大橋川水域	・宍道湖と中海を繋ぐ水域である ・塩分は上流部で低く、下流部では高く、流下遡上を繰り返す流動の影響を受け経時的な変動が大きい ・剣先川は流動性が低い ・中下流部の河岸にはヨシ等が大規模な群落を形成する	カルガモ、ホシハジロ、キンクロハジロ、シラウオ、マハゼ、サッパ、ヤマトシジミ（上流側）、ホトトギスガイ（下流側）、ユビナガスジエビ、シラタエビ、モクズガニ、ヨシ、コアマモ
3. 宍道湖沿岸域	宍道湖の陸域から水域に至る水陸推移帯と水深4m以浅の水域	・東岸から西岸へと塩分が低くなる ・底質は砂分が卓越 ・湖岸の多くは護岸であり、護岸前面にヨシ群落が点在	キンクロハジロ、スズガモ、アオサギ、カルガモ、オオヨシキリ、フナ類、ワカサギ、シラウオ、マハゼ、サッパ、ヤマトシジミ、ユビナガスジエビ、シラタエビ、モクズガニ、ヨシ、ホソアヤギヌ
4. 宍道湖沖合域	宍道湖における水深4m以深の水域	・水深4m以深で、底層は大橋川からの高塩分水の流入により塩分が大きく変動する ・夏季には貧酸素化がおこりやすい	ヤマトスピオ
5. 中海沿岸域	中海の陸域から水域に至る水陸推移帯と水深3m以浅の水域	・水深3m以浅で、塩分は西部でやや低く、東部では高い ・底質は砂泥質～泥質 ・夏季に貧酸素化する場合もある ・湖岸の多くは護岸であり、植生は少ない。	スズガモ、ホシハジロ、キンクロハジロ、カルガモ、オオヨシキリ、ビリンゴ、マハゼ、サッパ、ホトトギスガイ、ユビナガスジエビ、モクズガニ、シラタエビ、ウミトラノオ、コアマモ
6. 中海沖合域	中海における水深3m以深の水域	・水深3m以深で、底層は境水道からの高塩分水流入により、塩分が高い ・貧酸素化しやすい ・米子湾では富栄養化しやすい	パラプリオノスピオ属A型
7. 本庄水域	中海の本庄工区と承水路の水域と、陸域から水域に至る水陸推移帯	・堤防によって区切られた閉鎖的な水域 ・塩分成層は微弱であり貧酸素化が発生しにくい ・湖岸の多くは護岸や堤防 ・北岸及び西岸には塩性湿地が点在	スズガモ、ホシハジロ、キンクロハジロ、アオサギ、カルガモ、サッパ、マハゼ、ホトトギスガイ、ユビナガスジエビ、シラタエビ、モクズガニ、ウミトラノオ
8. 境水道域	境水道と、中浦水道を含む中海北東部の水域と、陸域から水域に至る水陸推移帯	・塩分は最も高い ・砂分が卓越している ・流動性が高い ・境水道の両岸のほとんどは護岸 ・中浦水道より下流の中海北岸には塩性湿地が点在	ホシハジロ、ウミネコ、ウミタナゴ、クシカギゴカイ、アサリ、タイワンガザミ、ウミトラノオ、アマモ

i）環境類型区分ごとの特徴

ア）大橋川湿性地

「1.大橋川湿性地」は、水田や湿性草本群落からなる環境であり、大橋川の中流に位置する中の島、松崎島、中州、及び下流左岸に分布する。中の島上流端付近には小規模な樹林地が存在する。水田が最も大きな面積を占めており、畦や水路脇、水田内等に繁茂する水田雑草群落が優占するとともに、水際にはヨシ等が生育する。哺乳類ではコウベモグラやカヤネズミ等が、両生類・爬虫類ではヌマガエルやクサガメ等が生息する。鳥類では繁殖期にオオヨシキリ等がヨシ原に飛来し営巣するほか、水田ではアオサギも多く確認されている。魚類では、水路にメダカが生息している。昆虫類ではドヨウオニグモ、ハマベアワフキ、キイロヒラタガムシ等、陸産貝類ではウスカワマイマイ等が見られる。

イ）大橋川水域

「2.大橋川水域」は、上流側は宍道湖の低い塩分、下流側は中海の高い塩分の影響を受けて塩分勾配があることや、日本海の潮位変動によって流下遡上を繰り返す流動の影響を受けることから、塩分が経時的に大きく変動する環境となっている。この塩分に対応して、上流側にヤマトシジミ、下流側にホトトギスガイがそれぞれ優占して生息している。また宍道湖と中海を行き来する経路として、シラウオ、マハゼ、サッパ等が利用するほか、ユビナガスジエビ、シラタエビ、モクズガニが確認されている。水面ではカルガモが四季を通して見られる。松江市街地に位置する上流の河岸は両岸とも護岸であり植生は少ない。中流～下流の河岸にはヨシの群落が発達しており、浅場にはコアマモの群落が見られる。冬季には、ヤマトシジミやホトトギスガイ等を採食するホシハジロやキンクロハジロ等の水鳥類が飛来する。

ウ）宍道湖沿岸域

「3.宍道湖沿岸域」は、淡水が流入する流入河川の河口域では塩分が低下しやすく、特に斐伊川が流入する宍道湖西岸は塩分の低下が起こりやすい区域である。水深が浅いため、底層でも貧酸素化することが少ない。底質は砂分が卓越している。湖岸の多くは護岸であり、護岸の前面にヨシ群落が点在している。宍道湖沿岸域に特徴的に生息する魚類は、フナ類である。また、流入河川の河口付近は、ワカサギやシラウオの産卵場となっている。マハゼやサッパは中海と行き来しながら、季節により多く見られる。底生動物ではヤマトシジミが優占しているほか、ユビナガスジエビやシラタエビ、モクズガニが多く見られる。水生植物では大型藻類であるホソアヤギヌ等が生育している。冬季には、ヤマトシジミ等を採食するキンクロハジロやスズガモ等が大量に飛来するほか、繁殖期及び越冬期のいずれもカルガモが多く生息している。西岸に見られるヨシ帯では、夏季にアオサギ、オオヨシキリが多く見られる。

エ）宍道湖沖合域

「4.宍道湖沖合域」は、大橋川を経由して流入する高塩分水によって薄い塩分成層が形成され、底層水が貧酸素化することが多い。このため、底生動物は貧酸素耐性の強いヤマトスピオが主に優占する場所となっている。底質はシルト分が卓越しており、水深が深く光が湖底に届かないため、水生植物は生育していない。

オ）中海沿岸域

「5.中海沿岸域」は、中海沖合域の影響を受け、夏季に貧酸素化する時がある。底質は砂泥質～泥質である。湖岸の多くは護岸となっているが、流入河川の河口周辺にはヨシ帯等の植生が見られる。魚類では、大橋川を境にシンジコハゼと棲み分けをしているビリンゴが生息する。また、冬季にはマハゼの産卵場となっているほか、宍道湖と中海を行き来するサッパも多く確認されている。底生動物はホトトギスガイが優占する。大型甲殻類としてユビナガスジエビやシラタエビ、モクズガニ等も多く確認されている。植物はウミトラノオ等が優占して分布し、コアマモも点在する。冬季には、ホトトギスガイ等を採食するスズガモやキンクロハジロ、ホシハジロ等の水鳥類が大量に飛来するほか、留鳥であるカルガモも四季を通して多く見られる。繁殖期は流入河川河口のヨシ等にオオヨシキリが飛来し営巣する。

カ）中海沖合域

「6.中海沖合域」は、境水道からの高塩分水の流入により上層と下層の塩分差が大きく、概ね水深 3～4m に塩分躍層があり、下層の塩分は近年 10 ヶ年平均で 24.1psu と海水の 4 分の 3 程度である。安定した塩分成層の存在により底層水は貧酸素化しやすく、また南東部の米子湾では停滞性が強く富栄養化しており、水質・底質環境が特に悪化しやすい。これらの特徴から、貧酸素耐性の強いゴカイ類であるパラプリオノスピオ属 A 型が優占する場となっている。底質はシルト分が卓越し、水深が深く光が湖底に届かないため、水生植物は生育していない。

キ）本庄水域

「7.本庄水域」は、塩分成層が微弱であるため、底層水の貧酸素化が起きにくいという特徴があり、中海では水深 3m より深い場所ではほとんど生息しないホトトギスガイが、水深 5m 付近まで多く生息している。底質は砂からシルト質である。湖岸の多くは護岸や堤防であるが、北部及び西部には塩性湿地が点在する。中海より閉鎖的な汽水域であるという特徴を持つものの、分布量の多い生物は、中海沿岸域と同様である。魚類では、サッパやマハゼが多く生息している。ユビナガスジエビ、シラタエビ、モクズガニ等の大型甲殻類も多く生息している。冬季には、ホトトギスガイ等を採食するスズガモやキンクロハジロ、ホシハジロ等や、留鳥のカルガモ等の水鳥類が飛来する。夏季にはアオサギも多く確認される。沿岸にはウミトラノオが優占して分布する。

ク）境水道域

「8.境水道域」は、調査・予測対象範囲の中で塩分が最も高い水域である。流動性が高いため、底層でもほとんど貧酸素化せず、底質は砂分が卓越している。境水道の両岸のほとんどは護岸となっているが、中浦水道より下流の中海北部湖岸には塩性湿地が点在する。塩分が高い汽水環境であることを反映して、魚類ではウミタナゴ等の海水魚が多く分布する。底生動物ではクシカギゴカイやアサリが多く見られるほか、大型甲殻類であるタイワンガザミも多く分布する。沈水植物では、海水性のアマモ等が生育し、海藻類のウミトラノオも優占する。鳥類では一年を通じてウミネコが多く生息しており、冬季にはホシハジロ等の水鳥類が飛来する。

ii）典型性注目種の確認状況

典型性注目種として選定した種について、生態及び現地調査における確認状況を以下に整理した。

ア）コウベモグラ

【選定状況】

コウベモグラは、大橋川湿性地の注目種として選定した。

【生態】

本州（中部以南）・対馬・種子島・屋久島・隠岐などに分布する。

低地の草原や農耕地から山地の森林にまで生息するが、河川敷など湿潤な平野部で最も生息密度が高い。

主に昆虫類、ミミズ類を捕食し、ジムカデ類、ヒル類、カエル類、植物の種子等も捕食する。

【現地調査結果】

本種は、平成 5 年度、平成 10 年度、平成 11 年度、平成 16 年度、平成 17 年度及び平成 18 年度の現地調査において確認された。

水田の畦などにおいて地面の掘り返し跡や坑道が多く確認された。

イ）カヤネズミ

【選定状況】

カヤネズミは、大橋川湿性地の注目種として選定した。

【生態】

本州の太平洋側では福島県以南、日本海側では石川県以南、四国、九州に分布する[15)]。

イネ科の優占する草地、河川敷、堤防、麦畑などに生息する。低地の草地、水田、休耕田、沼沢地などのイネ科植物が密生した水気のあるところに多い。晩秋から初冬にかけては、イネ科植物の茎に球巣を作って生息し、冬は地表の堆積物や地下に掘った坑道で過ごす[15)]。

生息地内に繁殖用の巣を作って出産する[15)]。

野外での食物調査はないが、ヒエ、アワ、アサ、ヒマワリの種子、サツマイモ、バッタ類などが飼育下の主な食物である[15)]。

【現地調査結果】

本種は、平成 5 年度、平成 10 年度、平成 15 年度、平成 16 年度、平成 17 年度及び平成 18 年度の現地調査において確認された。

大橋川のヨシ帯において営巣が確認された。

ウ）アオサギ

【選定状況】

アオサギは、宍道湖沿岸域及び大橋川の湿性地及び本庄水域における典型性注目種として選定した。

【生態】

北海道、本州、四国、対馬で繁殖する。北海道では夏鳥、本州、四国では留鳥あるいは漂鳥、九州以南では冬鳥[11)]である。

湖沼、河川、水田、干潟などの水辺に生息し、水辺の樹上で休むことが多い。夕方は川の中州などに集まって眠る[11)]。

繁殖期に多数の個体が集まり集団で繁殖する。繁殖期は 4～9 月、年に 1 回の繁殖がふつうで、一夫一妻で繁殖。高木の針葉樹や落葉広葉樹の樹上や梢に営巣する。粗雑な皿形の大きな巣をつくる。1 巣卵数は 2～5 個で、4 個の例が最も多い。2 日おき、又は 3～4 日おきに 1 卵ずつ産卵する。初卵又は第 2 卵を産んだ日から、雌雄交替で 25～28 日抱卵する。ふ化してから数日間は、つがいの雌雄が交替で抱雛し、雌雄共同で 50～55 日雛に給餌する。雛への給餌は朝方と夕方に多い[11)]。

水辺か水の中に入り、じっと立ち止まって待ち伏せしたり、ゆっくり歩いたりして魚を捕らえる。昆虫、両生類、甲殻類やネズミなどの小哺乳類も捕食する。単独で水辺に分散して採食することが多く、群れで餌を追い立てることはない[11)]。

【現地調査結果】

本種は、平成 6 年度、平成 7 年度、平成 8 年度、平成 11 年度、平成 14 年度、平成 16 年度、平成 17 年度及び平成 18 年度の現地調査において確認された。

宍道湖、大橋川、中海、本庄水域の各水域において、繁殖期（6～7 月）から、秋の渡り期（9 月）にかけて多く確認された。

エ）カルガモ

【選定状況】

カルガモは、宍道湖沿岸域、大橋川水域、中海沿岸域、本庄水域における典型性注目種として選定した。

【生態】

日本全国に生息し、北海道では夏鳥であるが、本州以南では留鳥として繁殖する[11)]。

淡水域から海水域まで広くみられ、河川、湖沼、水田、湿地、干潟などにすむ。繁殖期には草むらや藪の多い水辺、水田に多く見られ、冬は湖沼等の水面、海上の沿岸近くなどに集まる[11)]。

雑食性だが、草の葉、茎、種子などが主要食である。水田や湿地を歩きながらついばんだり、くちばしを水面に置いて動かし、濾しとるように採食する[11)]。

繁殖期は4～7月、一夫一妻で繁殖する[11)]。

【現地調査結果】

本種は、平成6年度、平成7年度、平成8年度、平成11年度、平成14年度、平成16年度、平成17年度及び平成18年度の現地調査において確認された。

宍道湖～境水道まで全水域で多くの個体が確認された。留鳥であるため、繁殖期や越冬期を含め、四季を通して確認された。

オ）ホシハジロ

【選定状況】

ホシハジロは、大橋川水域、中海沿岸域、本庄水域、境水道域における典型性注目種として選定した。

【生態】

冬鳥として日本全土に渡来し、本州、四国、九州で越冬する[11)]。

大きい河川、湖沼、ダム湖、潟湖などで見られ、比較的淡水域に多い。繁殖地では、植生に囲まれた淡水域やアルカリ性湿地帯にすむ[11)]。

非繁殖期には群れ、小群でいるが、大群にもなる[11)]。

主としてアマモ、エビモ、シャジクモなどの水草をとる植物食で、イネ科やタデ科などの種子も食べる。水中に潜って採食する[11)]。

【現地調査結果】

本種は、平成6年度、平成7年度、平成8年度、平成11年度、平成14年度、平成16年度、平成17年度及び平成18年度の現地調査において確認された。

越冬期（調査は12月及び2月に実施）に宍道湖～境水道まで全水域で確認されているが、特に大橋川と中海において多くの個体が確認された。

カ）キンクロハジロ

【選定状況】

キンクロハジロは、宍道湖沿岸域、大橋川水域、中海沿岸域、本庄水域における典型性注目種として選定した。

【生態】

冬鳥として北海道南部から沖縄に飛来する[13)]。

大きい湖沼、河川、内湾、干潟などにすむが、沿岸の海や大きい内湾、河口部に多く、数百～数千個体の大群が見られる[11)]。

淡水の湖沼で繁殖し、北海道では一部で繁殖[13)]するが、当該地域では繁殖しない[14)]。水辺の草地やヨシ原などに営巣し、コロニーを形成することが多い。

種内托卵の習性がある[13)]。

水草などの植物、貝やエビなどの水生無脊椎動物を食べる[13)]。

【現地調査結果】

本種は、平成 6 年度、平成 7 年度、平成 8 年度、平成 11 年度、平成 14 年度、平成 16 年度、平成 17 年度及び平成 18 年度の現地調査において確認された。

宍道湖、大橋川、中海、本庄水域、境水道において主に越冬期に確認されており、海ガモ類の中では特に個体数が多く、境水道以外のどの水域においても確認個体数の上位を占めている。

キ）スズガモ

【選定状況】

スズガモは、宍道湖沿岸域、中海沿岸域、本庄水域における典型性注目種として選定した。

【生態】

冬鳥として日本全土に現れる[11)]。

大きい湖沼、河川、内湾、干潟などにすむが、沿岸の海や大きい内湾、河口部に多く、数百～数千個体の大群が見られる[11)]。

雑食性だが、水底の巻貝類や二枚貝などの動物食が多い。水中に潜って採食する[11)]。

【現地調査結果】

本種は、平成 6 年度、平成 7 年度、平成 8 年度、平成 11 年度、平成 14 年度、平成 16 年度、平成 17 年度及び平成 18 年度の現地調査において確認された。

宍道湖及び中海において、越冬期後半～春の渡り期に多くの個体が確認された。

ク）ウミネコ

【選定状況】

ウミネコは、境水道域における典型性注目種として選定した。

【生態】

北海道、本州、九州の沿岸各地で繁殖し、冬はほぼ日本全土の海域に広がる。繁殖コロニーは、島根県経島などに知られている[11)]。

各地の海岸線に沿って飛び、岩礁や漁港、港の防波堤、河口部の中州、砂浜などにも下りて並んで休息している。洋上にも飛んでくるが、よく沿岸の海域にいる。ときどき大きい河川の上流に遡ったり、海が荒れると市街地の川や池に現れる。繁殖期には、断崖に囲まれたむき出しか草つきの岬、沿岸の無人島、岩礁などに集合してコロニーをつくる。樹林には入らない[11)]。

繁殖期は 4～7 月、一夫一妻で繁殖する。巣は、地上に枯れ草を集めて浅い皿形につくる。1 巣卵数は 1～4 個で、2～3 個が多い。抱卵は雌雄交替で行い、雛は 24～25 日くらいでふ化する。雛は両親から給餌されて育つ。雛は約 46 日ぐらいで巣立つ[11)]。

群れで生活するが、離合集散が激しく群れとしての安定性はあまりない。繁殖期にはコロニーへ集合する[11)]。

小型の魚、甲殻類、動物の死体、漁船や漁港で捨てられる魚の破片などを食べる。海上や海岸を飛び続けて水面や地上を探索する。飛びながらつまみとったり、水面に下りて泳ぎながらついばんだりする。また、上空から飛び込むこともある。雛の餌には魚が多いが、水田からとってくるミズアブなどの昆虫の幼虫、成虫もかなり多い[11)]。

【現地調査結果】

本種は、平成 6 年度、平成 7 年度、平成 8 年度、平成 11 年度、平成 14 年度、平成 16 年度、平成 17 年度及び平成 18 年度の現地調査において確認された。

中海においては夏季（繁殖期）、境水道においては越冬期（2 月）にそれぞれ確認個体数が最も多かった。

ケ）オオヨシキリ

【選定状況】

オオヨシキリは、宍道湖沿岸域、大橋川湿性地及び中海沿岸域における典型性注目種として選定した。

【生態】

北海道北･東部と沖縄を除く全国に､夏鳥として 4 月下旬ごろに渡来する[12)]。

水辺のヨシ原に生息し、海岸や河口などの低地の湿原や、山地の湖岸や川岸の湿地でふつうに繁殖する。竹林で繁殖する地方もある[12)]。

繁殖期は 5～8 月、年に 1～2 回繁殖するが、本州中部以北では年に 1 回の繁殖がふつうである。ヨシの茎にイネ科の葉や茎を用いて椀形の巣をつくる。1 巣卵数は 4～6 個、1 日 1 卵ずつ産卵し、抱卵や抱雛は雌だけが行い、抱卵日数は 12～14 日。雛はふ化後 13～14 日で巣立ち、巣立ち後も約 2 週間はなわばりの近くで養われる[12)]。

茎から茎へと移動しながら細く尖ったくちばしで昆虫を捕らえるが、空中に飛び出して飛んでいる昆虫をフライングキャッチすることもある。雛の餌には鱗翅類の幼虫とクモ類が多く、双翅類や直翅類、鱗翅類の成虫、マイマイなども与える[12)]。

【現地調査結果】

本種は、平成 6 年度、平成 11 年度、平成 14 年度、平成 16 年度、平成 17 年度及び平成 18 年度の現地調査において確認された。

宍道湖の斐伊川河口周辺、大橋川の中の島、中海の米子水鳥公園等で確認された。繁殖期にヨシ帯のある地域で多く確認されており、米子水鳥公園では幼鳥も確認された。

コ）クサガメ

【選定状況】

クサガメは、大橋川湿性地の注目種として選定した。

【生態】

本州、四国、九州とそれらの属島に分布する[15)]。

平地の河川、池沼、水田、湿地などに生息し、陽当たりのよい浅い止水域や緩流域を好む。早春から晩秋にかけて、岸辺の倒木や石の上などでよく日光浴をする。晩秋には水底に移動して冬眠状態に入り、翌春 3 月頃まで水底で越冬する[15)]。

水辺に後肢を使ってトックリ型の穴（産卵巣）を掘り、産卵する。通常生活している河川、水田、池などからやや離れた場所に産卵することが多い[15)]。

雑食性で、アメリカザリガニ、水生昆虫、魚、カエル、水草などを食べる[15)]。

【現地調査結果】

本種は、平成 16 年度、平成 17 年度及び平成 18 年度の現地調査において確認された。

大橋川の川岸において甲羅干しをしている様子が確認された。

サ）ヌマガエル

【選定状況】

ヌマガエルは、大橋川湿性地の注目種として選定した。

【生態】

本州中部以西、四国、九州、南西諸島[10)]に分布する。

一般に水田付近に生息するが、先島諸島産は水辺からかなり離れた場所でも生活する[10)]。

本州では繁殖期は 5 月から 8 月で、水田のほか、降雨の後の一時的な水たまりなどの浅い止水に産卵がみられる。繁殖雌を待つ雄は、岸辺近くの陸上で鳴いていることが多い。雌は移動しながら、何度にも分けて卵を産み出すので、卵は小さい卵塊として水草などに付着していたり、水面に層状に浮いていたりする。雌は長い繁殖期間中、卵が成熟すると産卵を繰り返すらしい[10)]。

変態期は6月下旬以降である。変態した個体のうち、雄の多くは秋のうちに、雌の多くが翌年の6月頃には、性的成熟に達し繁殖に参加する[10)]。

比較的小さな餌を好み、クモ、ダンゴムシ、アリ、鞘翅類、直翅類などをよく食べる[10)]。

【現地調査結果】

本種は、平成5年度、平成10年度、平成11年度、平成15年度、平成16年度、平成17年度及び平成18年度の現地調査において確認された。

大橋川湿性地で広範に確認され、特に中の島、松崎島の水田周辺を中心にきわめて多数の個体が確認された。

シ）サッパ

【選定状況】

サッパは、宍道湖沿岸域、大橋川水域、中海沿岸域、本庄水域の典型性注目種として選定した。

【生態】

北海道以南に分布し[18)]、内湾や汽水域に生息する[16)]。中海では、砂と泥のまじった、浅い底の近くを群れになって泳ぐ。初夏になると、群れをなして宍道湖に回遊する[16)]。産卵期は4～6月で、夕方、浮性卵を産む[18)]。プランクトン食[18)]であり、中海では動物プランクトンのほか、小型の甲殻類やゴカイ[16)]も食べる。

【現地調査結果】

本種は、平成2年度、平成7年度、平成12年度、平成14年度、平成15年度、平成16年度、平成17年度及び平成18年度の現地調査において確認された。

宍道湖、大橋川、中海、本庄水域の各水域において、多数の個体が確認された。

ス）フナ類

【選定状況】

ギンブナ、ゲンゴロウブナ、フナ属等を含むフナ類は、宍道湖沿岸域の典型性注目種として選定した。

【生態】

ギンブナを例として生態を以下に示す。

北海道、本州、四国、九州、琉球列島の全域に分布すし[15)]、河川の中流域から下流域、汽水域、湖沼に広く生息する[15)]。4～6月、河川の細流や田の溝などの水草の繁茂する浅いところ[15)]で繁殖する。

雑食性で、底生動物、藻類の他に、場所によりプランクトンも食べる。動物

食より藻類を好む[15)]。

【現地調査結果】

本種は、平成 2 年度、平成 7 年度、平成 11 年度、平成 12 年度、平成 13 年度、平成 14 年度、平成 15 年度、平成 16 年度、平成 17 年度、及び平成 18 年度の現地調査において確認された。

宍道湖の沿岸部全体で確認された。大橋川、中海でも確認されているが、個体数はわずかである。

セ）ワカサギ

【選定状況】

ワカサギは、宍道湖沿岸域の典型性注目種として選定した。

【生態】

2～4 月（盛期は 2 月）に河川に、越冬を終えた 1 歳魚が河川に遡上し産卵する。産卵場は流入河川の河口付近で、2～3mm の砂粒が礫に混じり、かつ風当たりが強いか流れによって砂礫が現れているところである[24)]。平成 13 年には河口付近で産卵が確認されている[19)]。産卵群は昼間に河口に集まり、日没以後に多く遡上する[4)]。ふ化した仔魚は主に夜間に内湾や湖に流れ下る[20)]。

冷水性で島根県が自然分布としては南限である[16)]。

海域、あるいは湖沼といった止水環境に生息する[20)]。朝夕は沿岸一帯で群泳し、夜間は分散、休止する[4)]。宍道湖においては 2～3 年の周期で資源量の増減を繰り返していたが、平成 6 年以降は継続的に漁獲量は低水準である[19)]。

宍道湖・中海を回遊しながら成長するものと、宍道湖の中だけで成長するものの 2 タイプがあるといわれている[16)]。汽水、淡水を生活の場とし、宍道湖では春を告げる魚といわれている[16)]。

主にプランクトン動物[4)]を食べ、本水域ではイサザアミを主要な餌として利用している。スズキもイサザアミを餌として多く利用しており、餌不足による本種への影響の可能性が指摘されている[22)]。

【現地調査結果】

本種は、平成 2 年度、平成 12 年度、平成 14 年度、平成 15 年度、平成 16 年度、平成 17 年度及び平成 18 年度の現地調査において確認された。

宍道湖沿岸部全体で多く確認されているほか、中海でも確認された。大橋川においても、確認個体数は多くないが確認された。また、5～7 月には宍道湖、中海で多数の当歳魚が確認された。

ソ）シラウオ

【選定状況】

シラウオは、宍道湖沿岸域と大橋川水域の典型性注目種として選定した。

【生態】

北海道～岡山県・熊本県[7]に分布する。

海域、あるいは湖沼といった止水環境に生息する[20]。汽水域を生活の場とし、宍道湖の冬の魚の代表である。宍道湖での生活の様子はよく分かっていない[16]。

本種は7～9月の1時間ごとの観測水温が、30℃を越えた回数が少ないほど漁獲資源量が多いことがわかっている。また、夏季には宍道湖よりやや水温の低い斐伊川下流部を越夏場として利用している可能性がある[25]。

宍道湖周辺における産卵盛期は2月である。産卵場は河川下流部で砂底に産卵する。斐伊川でも河口付近で産卵が確認されている[19]。水深2～3mまでの、底が粒径0.25mm～1.00mmの砂からなる場所で産卵する[4]。宍道湖における産卵場は斐伊川河口及び嫁ヶ島北側で認められ、特に嫁ヶ島北側では96個/0.1m^{2}と多数の卵が認められた[19]。

主に動物プランクトンを食べ、成長にともないワムシ類からイサザアミなどへ大型化して、ハゼ類の仔稚魚なども捕食する[4]。

【現地調査結果】

本種は、平成12年度、平成13年度、平成14年度、平成15年度、平成16年度、平成17年度及び平成18年度の現地調査において確認された。

宍道湖の嫁ヶ島をはじめとした沿岸部全域及び大橋川において多数の個体が確認された。

タ）メダカ

【選定状況】

メダカは、大橋川湿性地における典型性注目種として選定した。

【生態】

魚類の重要な種に記述した。（p.6.1.4-110参照）

【現地調査結果】

本種は、平成7年度、平成12年度、平成16年度、平成17年度、及び平成18年度の現地調査において確認された。

大橋川湿性地の水路で多くの個体が確認された。（p.6.1.4-110～111参照）

チ）ビリンゴ

【選定状況】

ビリンゴは、中海沿岸域の典型性注目種として選定した。

【生態】

北海道～屋久島[7]に分布する。

河川の感潮域の泥底から砂泥底、汽水湖に生息する[4]。シンジコハゼと生態的なすみわけを行っていると考えられており、本種はより塩分の高い場所に生息する[27]。ふ化仔魚は海域へ降下し、しばらくして川へ遡上する[4]。

産卵期は1月下旬～4月下旬で、泥底に縦穴の巣を造り産卵する[4]。稚幼魚は5～7月に確認される[21]。

ゴカイ、ヨコエビ、等脚類、ユスリカ幼虫、カゲロウ幼虫等[4]を食べる。

【現地調査結果】

本種は、平成2年度、平成7年度、平成12年度、平成14年度、平成15年度、平成16年度、平成17年度及び平成18年度の現地調査において確認された。

中海で多くの個体数が確認された。宍道湖では沿岸部のうち、主に嫁ヶ島周辺で確認された。

ツ）ウミタナゴ

【選定状況】

ウミタナゴは、境水道域の典型性注目種として選定した。

【生態】

北海道中部から九州の日本各地に分布する[17]。

ホンダワラなどの褐藻類が茂った岩場や[17]、外海に面した岩礁やガラモ場にすむ[18]。

交尾は10～11月に行われ、卵巣腔内で受精する。受精した卵は約2ヶ月でふ化する。5～6月に13個体前後の仔魚を産む[17]。

主に海藻に付着する端脚類や等脚類、枝角類などを餌にするが貝類なども食べる[18]。

【現地調査結果】

本種は、平成2年度、平成7年度、平成12年度、平成14年度、平成15年度、平成16年度、平成17年度及び平成18年度の現地調査において確認された。

境水道域で多く確認されているほか、中海の遅江でも確認された。

テ）マハゼ

【選定状況】

マハゼは、宍道湖沿岸域、大橋川水域、中海沿岸域及び本庄水域の典型性注目種として選定した。

【生態】

北海道～種子島[7]に分布する。

主に汽水域や内湾部の砂泥底に生息する。中海本庄工区では周年にわたり生息する[26]。ふ化直後の稚魚は浮遊生活を送り、全長15mm前後で底生生活に入

る。夏には多数の未成魚が河口の干潟や河川下流域にも侵入する[4)]。

産卵期は1～3月で、内湾や汽水域の泥底に孔道を掘り、産卵する[3)]。斐伊川水系では、産卵は12～5月までかなり長期にわたって行われ、中海全域の泥場が産卵場である[47)]とされている。

餌はゴカイ類を中心として、小魚や藻類も食べる[3)]。仔稚魚の餌は主に動物プランクトン[4)]である。

【現地調査結果】

本種は、平成2年度、平成7年度、平成11年度、平成12年度、平成13年度、平成14年度、平成15年度、平成16年度、平成17年度及び平成18年度の現地調査において確認された。

宍道湖では斐川等の沿岸部全体で、中海でも大海崎等の沿岸部全体で確認されているほか、本庄水域でも確認された。

ト）ドヨウオニグモ

【選定状況】

ドヨウオニグモは、大橋川湿性地の典型性注目種として選定した。

【生態】

本州、四国、九州に分布する[45)]。

水田やその付近に多いクモである[45)]。成熟期は6～10月で年2回発生する[45)]。

【現地調査結果】

本種は、平成4年度、平成9年度、平成15年度、平成16年度、平成17年度及び平成18年度の現地調査において確認された。

大橋川の剣先川左岸中州、朝酌川右岸中州、中の島の湿性草地、松崎島の水田、下流左岸の堤内地等において、四季を通して広く確認された。

ナ）ハマベアワフキ

【選定状況】

ハマベアワフキは、大橋川湿性地の典型性注目種として選定した。

【生態】

全身淡褐色のアワフキムシである。翅の基部から中央にかけて暗褐色の筋がある[99)]。

平地や海岸部の草原でよく見られる[99)]。

【現地調査結果】

本種は、平成4年度、平成9年度、平成15年度、平成16年度、平成17年度及び平成18年度の現地調査において確認された。

剣先川左岸中州、朝酌川右岸中州、中の島の湿性草地、松崎島の水田、下流

左岸の堤内地等において、夏と秋に確認された。

ニ）キイロヒラタガムシ

【選定状況】

キイロヒラタガムシは、大橋川湿性地の典型性注目種として選定した。

【生態】

池沼、水田などに生息する。幼虫は水中で生活し、肉食性でミジンコや稚魚などを食べる[99]。成虫は、腐りかけた植物の葉やアオミドロを食べる植食性あるいは腐食性である[99]。

【現地調査結果】

本種は、平成 4 年度、平成 15 年度、平成 16 年度、平成 17 年度及び平成 18 年度の現地調査において確認された。

大橋川の剣先川左岸中州、中の島の湿性草地、松崎島、下流左岸の堤内地等において、広く確認された。

ヌ）ウスカワマイマイ

【選定状況】

ウスカワマイマイは、大橋川湿性地の典型性注目種として選定した。

【生態】

本州、四国、九州（北部）に分布する[99]。

カンキツ、各種草木などの害虫となることもある[99]。

【現地調査結果】

本種は、平成 4 年度、平成 17 年度及び平成 18 年度の現地調査において確認された。

松崎島・中の島周辺、剣先川左岸中州（北側）、下流左岸の堤内地等で確認されている。特に春季は確認個体数が多かった。

ネ）ホトトギスガイ

【選定状況】

ホトトギスガイは、大橋川水域、中海沿岸域及び本庄水域の典型性注目種として選定した。

【生態】

ホトトギスガイは北海道南部から九州[5]に分布する。

三重県津市の河口干潟では、プランクトン幼生は潮下帯の広い範囲に分布するが、着底場所は干潮時の水際付近に限られている[32]。中海において 9 月上旬～11 月下旬に、浮遊仔貝及び初期底生稚貝が確認されている[29]。

東京湾では 1 年中初期底生稚貝（殻長<1mm）が確認されている。産卵から着底までの期間は水温 22～25℃で 25 日[33]とされる。

中海での生息状況は、着底 1 年後の夏～秋季に、80～90%のものが斃死する。群の高密度化、産卵後の衰弱、夏季の著しい水温上昇などが種々の生理的障害の要因と考えられる。アサリ・ハマグリなどを窒息死させ大被害をもたらすことがある[29]。

中海の砂泥部で、足糸で絡めたマット状の泥塊の表面に群棲する[6]。

産卵期は一般に 5～9 月の長期間にわたり、ピークは 7～8 月である[33]。中海における本種の産卵期は 6～7 月と 11～12 月の 2 回あると推測される[5]。水中の有機物や植物プランクトンなど[16]を食べる。

生息条件のうち、塩分に対しては、10～32psu ではほとんど斃死がみられず[48]、5psu 以下で生存に影響がある[48]。水温に対しては、30℃までは生息に影響はなく、32℃以上では 1 ヶ月弱で生存率が 0%になる[48]。ヤマトシジミ、アサリと比べて貧酸素耐性は非常に弱く、無酸素状態（水温 25℃時）では 3 日で生存率が 0%になる[48]。硫化水素に対しては、ヤマトシジミ、アサリと比べて耐性は非常に弱く、10mg/L では 4 日で生存率が 0%になる[48]。

【現地調査結果】

本種は、平成 2 年度、平成 3 年度、平成 4 年度、平成 5 年度、平成 6 年度、平成 7 年度、平成 8 年度、平成 9 年度、平成 11 年度、平成 12 年度、平成 13 年度、平成 14 年度、平成 15 年度、平成 16 年度、平成 17 年度及び平成 18 年度の現地調査において確認された。

大橋川水域の下流側、中海沿岸域及び本庄水域において多くの個体が確認された。

ノ）ヤマトシジミ

【選定状況】

ヤマトシジミは、宍道湖沿岸域及び大橋川水域の典型性注目種として選定した。

【生態】

「6.1.4 動物」に整理した。（p.6.1.4-180 参照）

【現地調査結果】

本種は、平成 2 年度、平成 3 年度、平成 4 年度、平成 5 年度、平成 6 年度、平成 7 年度、平成 8 年度、平成 9 年度、平成 10 年度、平成 11 年度、平成 12 年度、平成 13 年度、平成 14 年度、平成 15 年度、平成 16 年度、平成 17 年度及び平成 18 年度の現地調査において確認された。

宍道湖沿岸域、大橋川水域の上流側において多くの個体が確認された。

ハ）アサリ

【選定状況】

アサリは、境水道域の典型性注目種として選定した。

【生態】

北海道から九州[5)]に分布する。

潮間帯中部から水深 10m の砂礫泥底[5)]に生息しており、底質は比較的泥の多い所から砂の多いところまで広い範囲にわたって生息する[9)]。

産卵期は北海道では夏の 1 回、東北以南は春と秋の年 2 回で、海中に産出され受精した卵は浮遊期を経て着底する。稚貝期には足糸を分泌して砂礫等に付着し、足糸は成長に伴い退化するが、潮汐流の激しい所や波浪が大きい所では遅くまで残る傾向がある。初期稚貝の着底は、渦流が生じやすい場所に多い[9)]。

冬季はほとんど成長がみられず、春から秋季に成長する。寿命は 8～9 年[9)]。

懸濁物食で、成貝はデトライタス、珪藻類等を摂取[9)]する。浮遊幼生は植物プランクトンを摂餌する[9)]。

【現地調査結果】

本種は、平成 4 年度、平成 5 年度、平成 6 年度、平成 7 年度、平成 8 年度、平成 10 年度、平成 11 年度、平成 12 年度、平成 13 年度、平成 14 年度、平成 15 年度、平成 16 年度、平成 17 年度及び平成 18 年度の現地調査において確認された。

境水道域において多くの個体が確認された。

ヒ）クシカギゴカイ

【選定状況】

クシカギゴカイは、境水道域の典型性注目種として選定した。

【生態】

北海道から九州に分布する[35)]。

潮間帯から沖合 350m くらいまでに生息する[35)]。

【現地調査結果】

本種は、平成 5 年度、平成 6 年度、平成 7 年度、平成 8 年度、平成 9 年度、平成 10 年度、平成 11 年度、平成 12 年度、平成 13 年度、平成 14 年度、平成 15 年度、平成 16 年度、平成 17 年度及び平成 18 年度の現地調査において確認された。

境水道において、高い密度で生息していることが確認された。

フ）パラプリオノスピオ属A型

【選定状況】

パラプリオノスピオ属A型は、中海沖合域の典型性注目種として選定した。

【生態】

本州以南[28]に分布する。水深20m程度までの比較的浅い海域に生息している極沿岸性のtypeで、内海域、外海域を問わず出現する[34]。

生息水深は波浪作用等海水流動の強さによって、生息密度は富栄養化の程度や他のベントスとの生態的な関係によって変化していると考えられる[34]。

底泥表層の有機物[30]を餌とする。表層泥摂食者[30]である。

幼生の浮遊期間は約1ヶ月、加入着底は7月下旬から9月下旬である。

【現地調査結果】

本種は、平成2年度、平成3年度、平成4年度、平成5年度、平成6年度、平成7年度、平成8年度、平成9年度、平成10年度、平成11年度、平成12年度、平成13年度、平成14年度、平成15年度、平成16年度、平成17年度及び平成18年度の現地調査において確認された。

中海沖合域（渡町[水深13.7m]、葭津[水深8.2m]等）において、高い密度で生息していることが確認された。

ヘ）ヤマトスピオ

【選定状況】

ヤマトスピオは、宍道湖沖合域の典型性注目種として選定した。

【生態】

青森県十三湖、蒲生干潟、小櫃川河口、宍道湖[35]に分布し、宍道湖、大橋川、神西湖をはじめ全国のヤマトシジミの生息域と同所的に分布している[6]。北海道及び本州の汽水湖の泥質底にすむ[43]。水深5mまでの汽水域や汽水湖に分布が限られ[6]、主に潮下帯の浅場の砂泥底に生息する[36]。

宍道湖では高塩分環境が続くとより多く出現する傾向がみられる[31]。

秋から春に個体数の増加がみられる[6]。春と秋に繁殖する[16]。

【現地調査結果】

本種は、平成2年度、平成4年度、平成5年度、平成6年度、平成7年度、平成8年度、平成9年度、平成10年度、平成11年度、平成12年度、平成13年度、平成14年度、平成15年度、平成16年度、平成17年度及び平成18年度の現地調査において確認された。

宍道湖沖合域において、高い密度で生息していることが確認された。

ホ）ユビナガスジエビ

【選定状況】

ユビナガスジエビは、宍道湖沿岸域、大橋川水域、中海沿岸域、本庄水域の典型性注目種として選定した。

【生態】

北海道以南に分布する[99)]。

沿岸域で普通に見られるエビで、やや塩分の高い汽水域でも見られる。体色は環境や個体差などでかなり異なり、一般的な透明の個体以外にも、褐色で背中に薄褐色の筋が入るものなど様々である[99)]。同じく汽水域にも分布するスジエビモドキと酷似しており、スジエビモドキは体表に黒い色素が少ないのに対し、本種は黒い色素が体中に散らばっている個体が多いことで区別できる[99)]。流れのゆったりした中規模河川などで見られ、場所によってはかなり高い密度で生息している[99)]。

【現地調査結果】

本種は、平成 12 年度、平成 16 年度、平成 17 年度及び平成 18 年度の現地調査において確認された。

宍道湖、大橋川、中海において多くの個体が確認された。特に大橋川においては個体数が多く、確認頻度も高い。

マ）シラタエビ

【選定状況】

シラタエビは、宍道湖沿岸域、大橋川水域、中海沿岸域及び本庄水域の典型性注目種として選定した。

【生態】

函館以南の太平洋沿岸、瀬戸内海に分布する[23)]。

浅海や内湾、汽水域に生息[6)]しており、中海や宍道湖東部に出現する、未成体は河川の下流域や流入河川でも見られる[6)]。

産卵期は 3～10 月である[6)]。

【現地調査結果】

本種は、平成 7 年度、平成 12 年度、平成 14 年度、平成 15 年度、平成 16 年度、平成 17 年度及び平成 18 年度の現地調査において確認された。

宍道湖、大橋川、中海及び本庄水域において多くの個体が確認された。

ミ）モクズガニ

【選定状況】

モクズガニは、宍道湖沿岸域、大橋川水域、中海沿岸域、本庄水域の典型性

注目種として選定した。

【生態】

北海道、本州、四国、九州、琉球列島、小笠原諸島に分布する[44]。

河川の上流域から河口域まで生息する。ふ化してから4～5年目に成熟し、夏の終わりから秋にかけて産卵のために河口へ下る[15]。

動物食を中心とした雑食性で、カワニナなどの貝や魚の死骸などを好んで食べる[15]。

【現地調査結果】

本種は、平成2年度、平成7年度、平成12年度、平成14年度、平成15年度、平成16年度、平成17年度及び平成18年度の現地調査において確認された。

宍道湖、大橋川、中海、本庄水域、境水道域において多くの個体が確認された。

ム）タイワンガザミ

【選定状況】

タイワンガザミは、境水道域の典型性注目種として選定した。

【生態】

相模湾以南の太平洋岸、山形県以南の日本海岸、沖縄諸島に分布する[8]。

浅海や内湾の砂礫底～岩礁地帯[6]に生息し、中海では重要漁種の一種である[6]。

夜間に、貝や甲殻類、魚を捕食する[6]。

【現地調査結果】

本種は、平成12年度、平成14年度、平成15年度、平成16年度、平成17年度及び平成18年度の現地調査において確認された。

中海、本庄水域及び境水道において多くの個体が確認されており、特に境水道域では個体数が多く、確認頻度も高い。

メ）水田雑草群落

【選定状況】

水田雑草群落は、大橋川湿性地の典型性注目種として選定した。

【生態】

水田雑草の優占する群落であり、各確認地点で共通して見られた種は、チョウジタデ、アゼナ、アメリカアゼナ等である。

チョウジタデは、北海道～九州の水田や湿地に多い一年草である[99]。

アゼナは、本州～九州に分布し、水田の畦など湿っぽいところに生える小型の一年生の草本であり、水田雑草として普通に生育する[99]。

アメリカアゼナは、アゼナによく似た北アメリカ原産の帰化種である。

いずれも水田域に生育する種として普通であり、代表的な水田雑草である。

【現地調査結果】

現地調査では、地点ごとに構成種が異なるものの共通して見られる種も多く、大橋川湿性地で最も広い面積を占める水田域全体で確認された。

モ）ヨシ

【選定状況】

ヨシは、宍道湖沿岸域、大橋川水域、及び大橋川湿性地の典型性注目種として選定した。

【生態】

北海道・本州・四国・九州・沖縄[38)]に分布する。

岸や水湿地に群生する抽水性の大型多年草で、種子又は根茎で越冬する[38)]。淡水に生えるが、耐塩性もあり、汽水域にも生育する。全国の湖沼、ため池、河川、水路から湿原まで、いたるところの水域や湿地に最もふつうに生育する[39)]。

花期は8～10月である[39)]。

【現地調査結果】

本種は、平成3年度、平成8年度、平成13年度、平成15年度、平成16年度、平成17年度、及び平成18年度の現地調査において確認された。

宍道湖沿岸の西岸（斐伊川河口付近）、及び大橋川において大規模な群落を形成している。

ヤ）ウミトラノオ

【選定状況】

ウミトラノオは、中海沿岸域、本庄水域、境水道域の典型性注目種として選定した。

【生態】

日本各地沿岸[37)]に分布する。

潮間帯下部に大きい群落をつくって生えるので目だちやすい海藻である[37)]。

藻体は核相が複相の茎部越年生の配偶体で、ふつう藻長40cm以下であるが、本州太平洋岸中部以外の地域の波の穏やかな入江のようなところでは1～2mに達する。単相の世代を介した世代交代は行われない。藻長40cm以下の太平洋岸中部の小湊のウミトラノオは、春と秋の年2回極大藻長となり、生殖器床も2回形成される。一方藻長が1m以上になる日本海中部の舞鶴湾のウミトラノオは夏に最長になり、この時期に成熟する[40)]。

【現地調査結果】

本種は、平成 15 年度、平成 16 年度、及び平成 18 年度の現地調査において確認された。

中海、本庄水域及び境水道域の沿岸全域において確認された。

ユ）ホソアヤギヌ

【選定状況】

ホソアヤギヌは、宍道湖沿岸域の典型性注目種として選定した。

【生態】

「6.1.5 植物」に整理した。(p.6.1.5-25～26 を参照)。

【現地調査結果】

本種は、平成 11 年度、平成 12 年度、平成 13 年度、平成 16 年度、及び平成 18 年度の現地調査において確認された。

宍道湖沿岸の全域と大橋川で広く確認されている。

宍道湖から大橋川にかけて広く分布しており、ヨシの茎部分や礫などに付着している。中海でも河川の流入により塩分の低い地点では、わずかに確認された。

ヨ）コアマモ

【選定状況】

コアマモは、大橋川及び中海沿岸域の典型性注目種として選定した。

【生態】

「6.1.5 植物」に整理した。(p.6.1.5-37 を参照)。

【現地調査結果】

本種は、平成 3 年度、平成 8 年度、平成 13 年度、平成 15 年度、平成 16 年度、及び平成 18 年度の現地調査において確認された。

大橋川下流部の左右岸に群落が確認されているほか、中海東岸の一部でも確認されている。

大橋川から中海において、波あたりの弱い砂泥地で確認されている。大橋川下流における岸沿いで、大きな群落を形成している。

また、葉上動物調査では、本種の被度が高い地点において、ヒゲナガヨコエビ属の一種やチャツボが多く確認された。

ラ）アマモ

【選定状況】

アマモは、境水道域の典型性注目種として選定した。

【生態】

北海道・本州・四国・九州[38]に分布する。

日本の沿岸で、砂泥質の浅海中に群生する沈水性の多年草。特に内湾水域で、水深 2～6m の干潮線下に多く、いわゆる藻場の主要な海草である。種子や根茎で越冬する。水深 10m くらいまで生育できる[38]。国内各地のアマモの生育水深を観察した結果によれば、瀬戸内海の一部を除き、ほとんど低潮時に干出しない場所に生育している[41]。

花期は 3～6 月である[38]。

小田和湾でのアマモ分布下限域における年平均水中光量は 15Ｌ/d、アマモ生育層の相対照度（光透過率）は 30～50%程度がよいとされている[41]。

【現地調査結果】

本種は、平成 16 年度の現地調査において確認された。

境水道域でのみ確認されている。境水道大橋下流左岸側では T.P.-0.5m～-4.0m 付近の砂質域で生育が確認された。また、砂質域であり波当たりの弱い小湾が形成されている江島北西岸の森山堤、及び中浦水門においても確認された。

iii）典型性注目種の調査結果

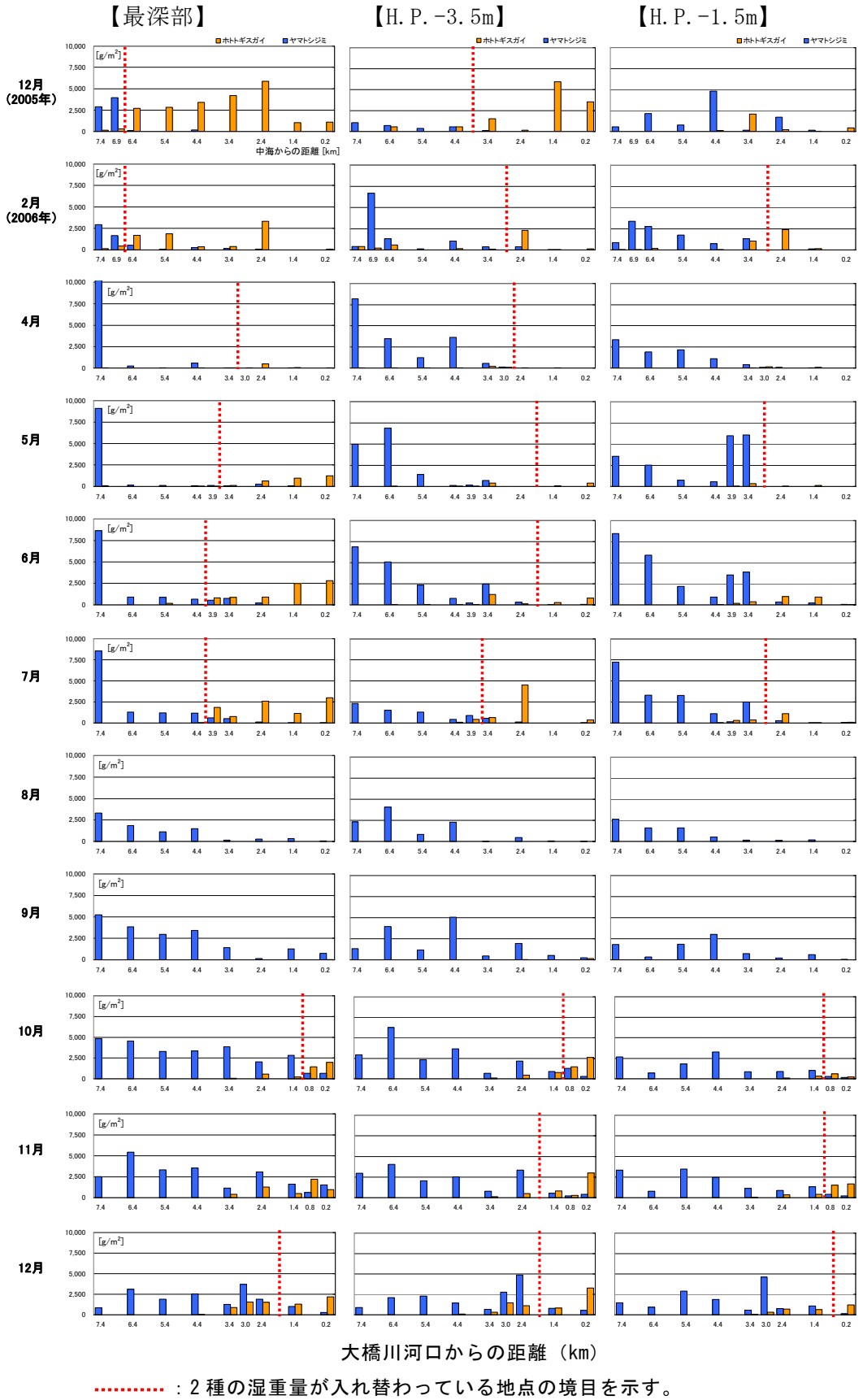
① 大橋川水域におけるヤマトシジミとホトトギスガイの分布状況

前述の環境類型区分のうち、「2.大橋川水域」では、典型性注目種としてヤマトシジミとホトトギスガイの2種を選定した。これら2種は大橋川における塩分勾配や、潮汐に伴って短期的に変動する塩分、渇水や出水に伴って長期的に変動する塩分といった特徴により、大橋川の中でせめぎあいながら生息していることが分かっている。そこで、大橋川水域におけるこれら2種の分布状況を現地調査によって把握し、より具体的な予測に資するものとした。

平成17年12月から平成19年3月のヤマトシジミとホトトギスガイの分布状況調査結果を図 6.1.6-11に示す。大橋川の最深部では、塩分の遡上及び流下による塩分変化が最も大きい水深帯であり、ヤマトシジミとホトトギスガイの湿重量が入れ替わる地点を調査時期別にみると、上流から下流のほぼ全域で大きく移動していた。一方で、H.P.-3.5mでは、両種の湿重量が入れ替わる地点は主に中流部であった。高塩分の影響をあまり受けないH.P.-1.5mでは、両種の湿重量が入れ替わる地点は、概ね下流部であった。

現地調査と同時期の大橋川の水質観測所（上流及び下流）の塩分の推移と両種の湿重量の入れ替わり地点を合わせてみると、平成18年7月下旬の大規模出水（平成18年7月豪雨）による急激な塩分低下の後、1～2ヵ月後までは大橋川の最深部でもホトトギスガイが確認されておらず、出水による低塩分によって、ホトトギスガイが一時的に死滅したことが考えられた。ただし、塩分が平常時に戻るとホトトギスガイ個体群はすぐに回復し、秋頃には再び大橋川中流域まで着底している状況が伺えた。

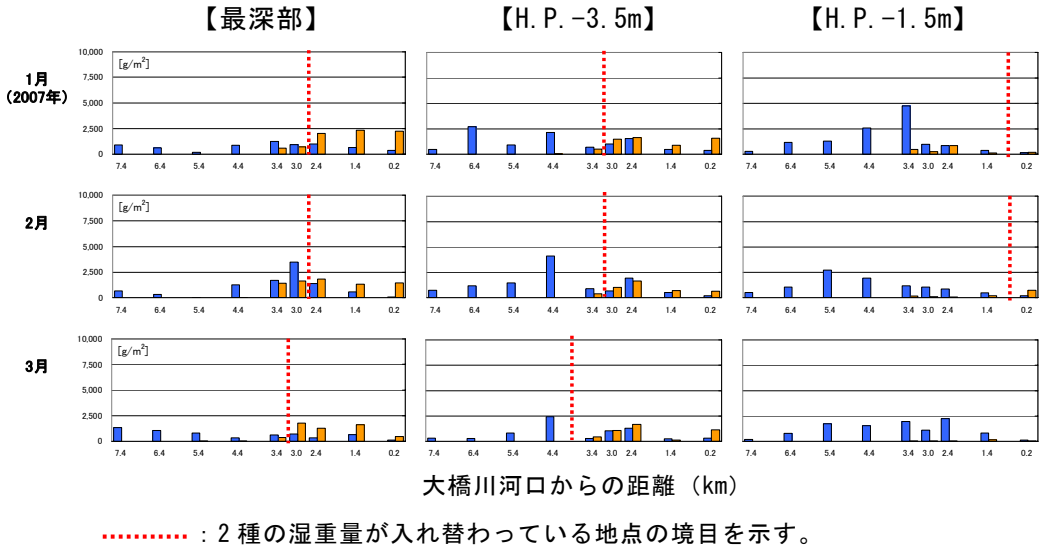
剣先川、朝酌川、支川では、調査期間を通して、ホトトギスガイの生息量は大橋川と比較して少ない傾向にあった。また大橋川河口からの距離が同じであっても、朝酌川より剣先川の方が少ない傾向がみられた。



：2種の湿重量が入れ替わっている地点の境目を示す。

図 6.1.6-11(1) 大橋川におけるヤマトシジミとホトトギスガイの湿重量分布

(H17年12月～H18年12月)



：2種の湿重量が入れ替わっている地点の境目を示す。

図 6.1.6-11(2)　大橋川におけるヤマトシジミとホトトギスガイの湿重量分布
(H19年1月～H19年3月)

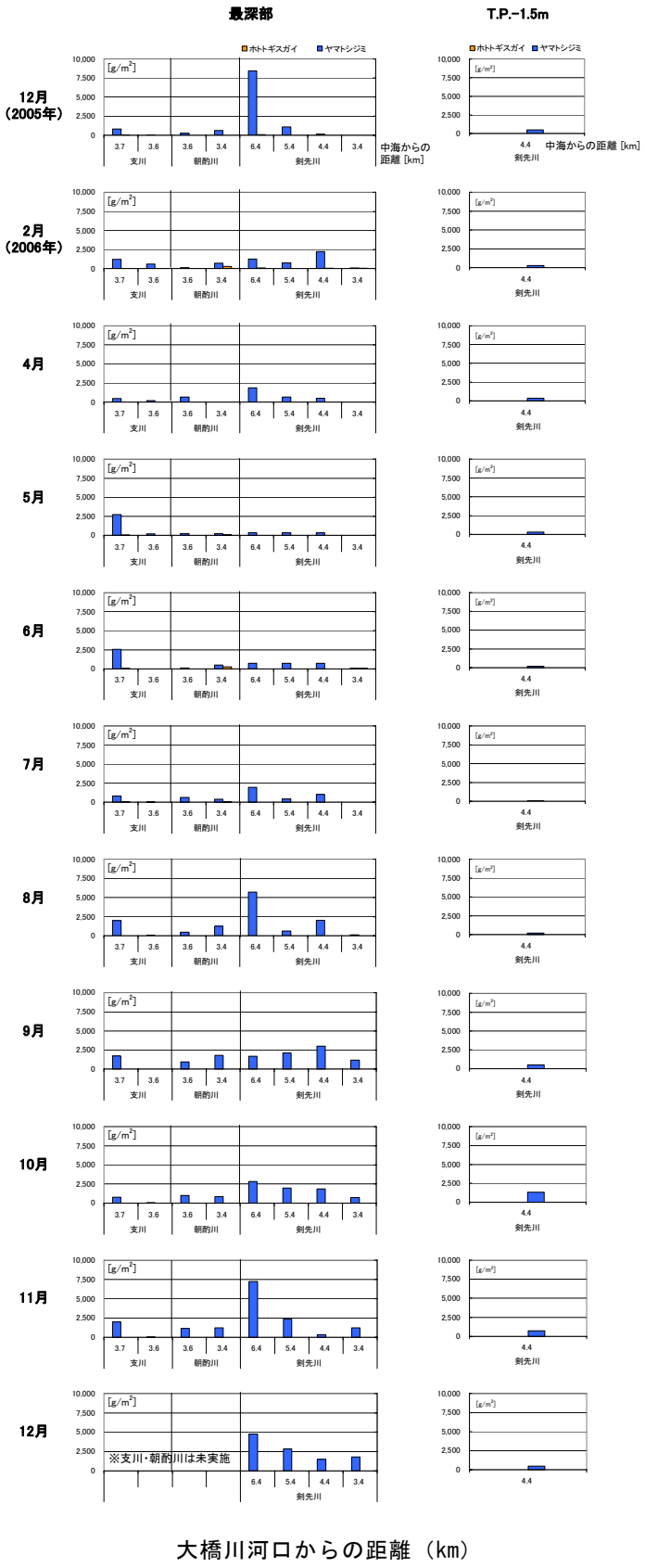


図 6.1.6-11(3)　剣先川及び朝酌川におけるヤマトシジミとホトトギスガイの湿重量分布
（H19 年 1 月～H19 年 3 月）

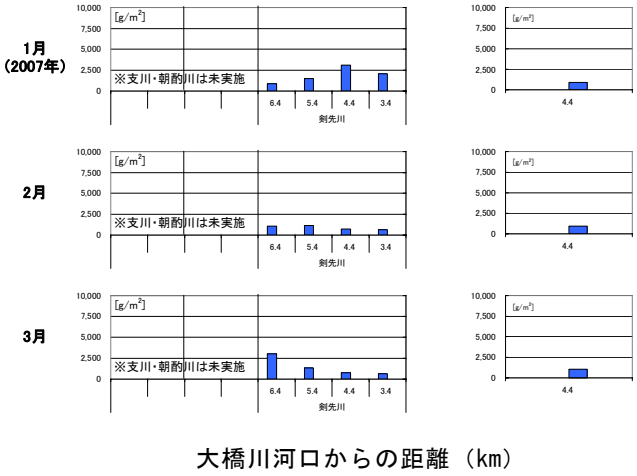


図 6.1.6-11(4)　剣先川及び朝酌川におけるヤマトシジミとホトトギスガイの湿重量分布
(H19 年 1 月～H19 年 3 月)

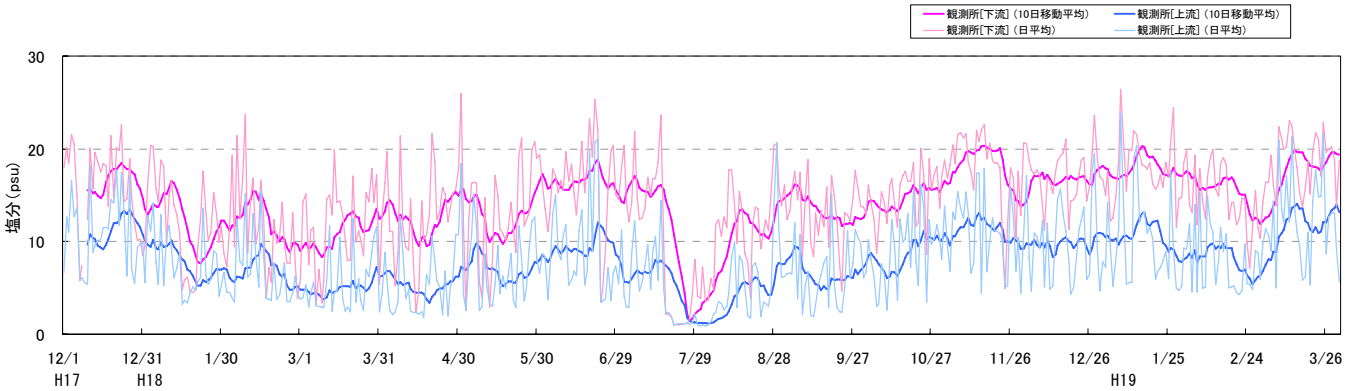


図 6.1.6-12　大橋川上流及び下流における塩分の推移（H17 年 12 月～H19 年 3 月）

②大橋川におけるヤマトシジミの生息水深について

平成 16 年 8 月及び 17 年 8 月に実施した「ヤマトシジミ詳細調査」における水深（地盤高換算）とヤマトシジミの生息個体数の分布を図 6.1.6-13 に示す。ヤマトシジミは、浅い水域にも生息するが、上流域においては H.P.-3.5m 付近でも、比較的多くの個体が生息している状況が確認されている。

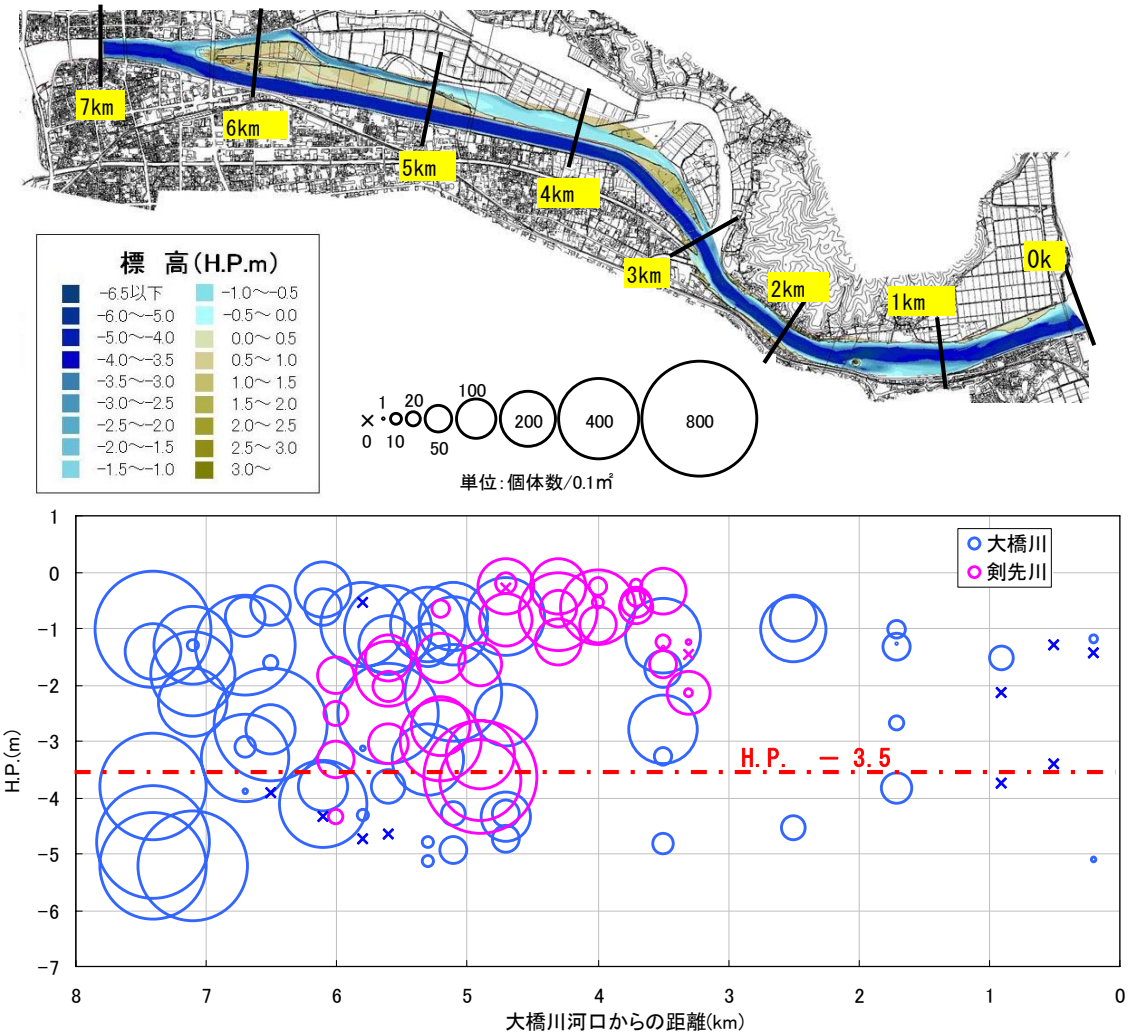


図 6.1.6-13　大橋川における水深（地盤高）とヤマトシジミの分布状況
（平成 16 年 8 月、平成 17 年 8 月）

(3) 移動性

1) 注目種の選定

a) 春季に大橋川を遡上する底生魚

平成 18 年 5～7 月に、大橋川の 4 地点（大橋川 3 地点、剣先川 1 地点）において実施した遡上状況調査の調査結果より、断面形状の変化による移動（遡上）状況の変化を検討するための移動性注目種を選定した。選定には小型トラップ網、潜水目視、カゴ網、投網による調査結果を用い、各手法の調査結果より、確認個体数が多く、確認頻度も高い種を稚魚期の移動性魚類の代表種として選定した。

各調査手法による稚魚の遡上状況を図 6.1.6-14～図 6.1.6-17 に示す。

大橋川における稚魚の遡上状況をみると、いずれの調査手法においてもマハゼ（稚魚）が多く採集された。特に水深別に設置した小型トラップ網による定量調査において、顕著に遡上状況（中海から宍道湖方向への移動）がみられたのがマハゼであった。従って稚魚期に強い移動性を示す注目種としてマハゼが適当であると考えられる。

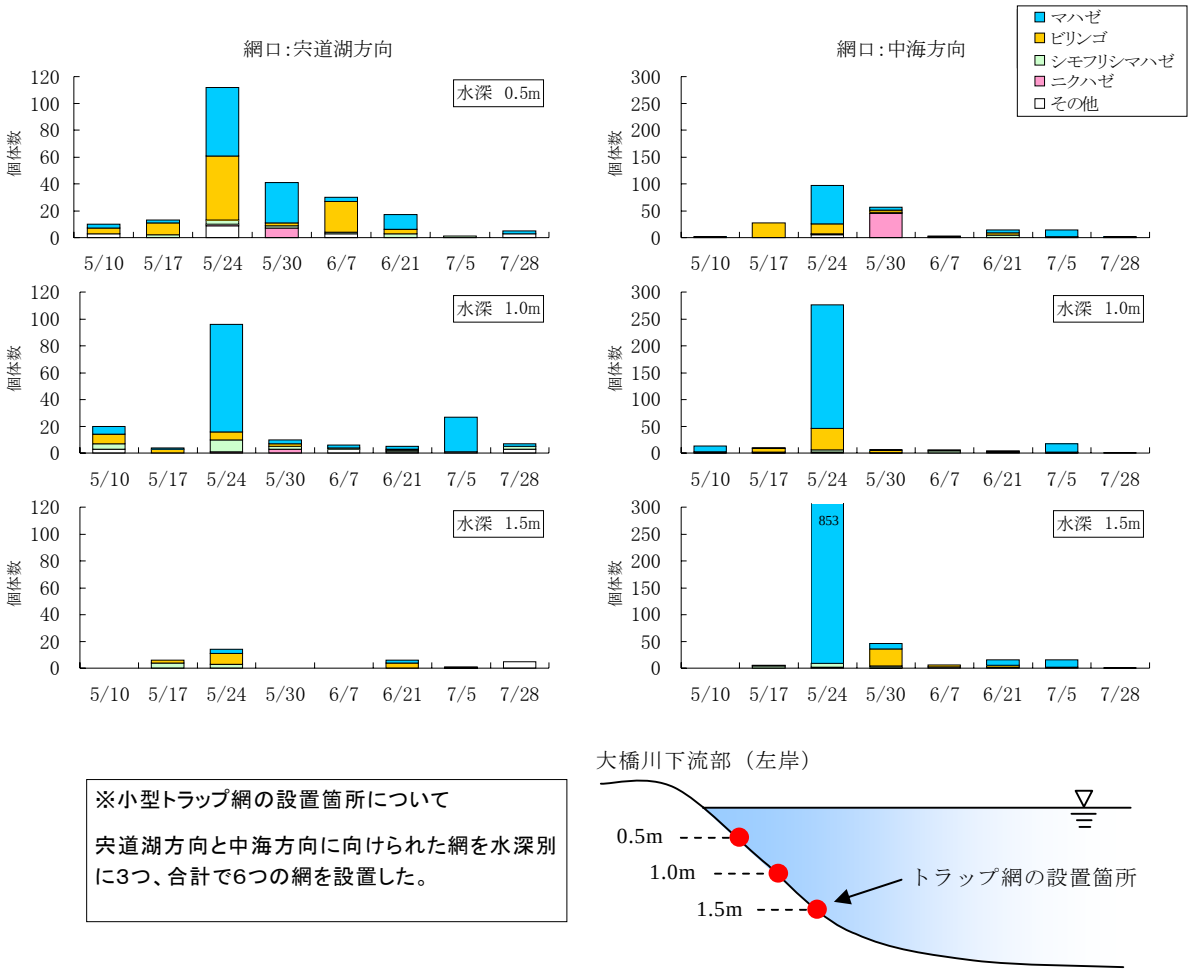


図 6.1.6-14　小型トラップ網調査における魚類の確認状況（平成 18 年調査）

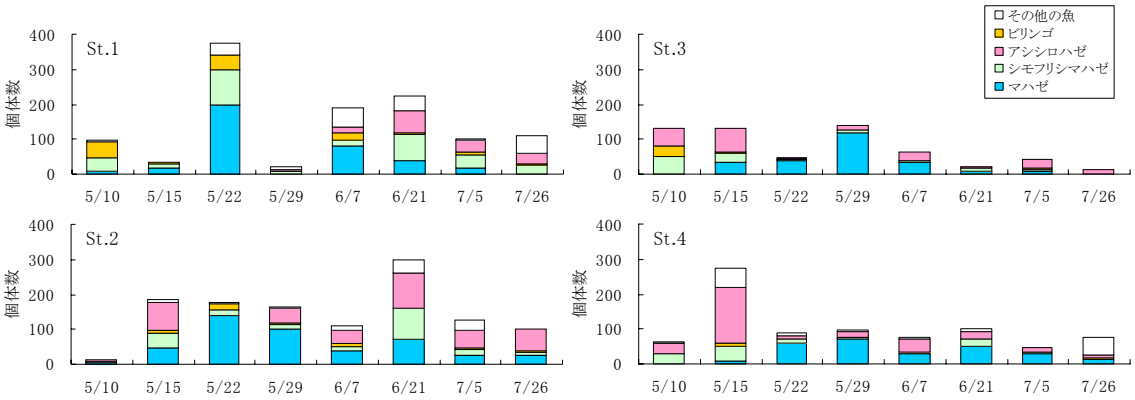


図 6.1.6-15　潜水目視調査における魚類の確認状況（平成 18 年調査）

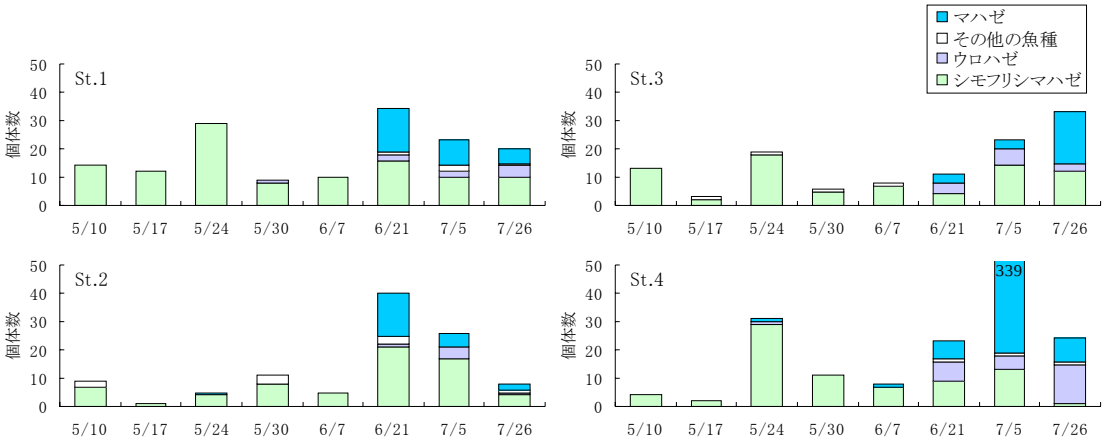


図 6.1.6-16　カゴ網調査における魚類の確認状況（平成 18 年調査）

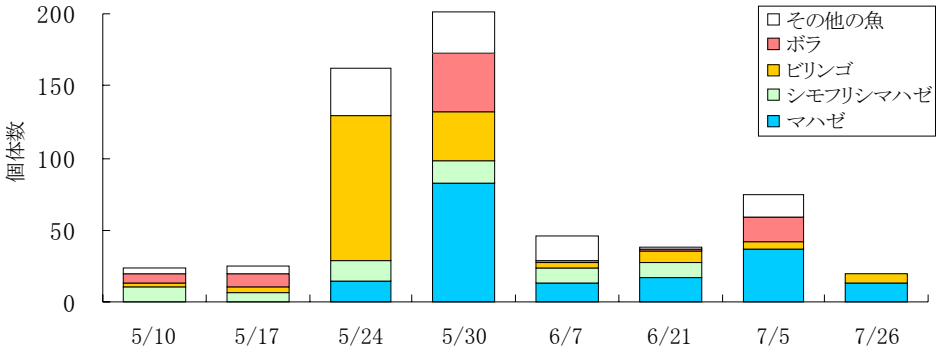


図 6.1.6-17　投網調査における魚類の確認状況（平成 18 年調査）

b) 季節的な移動を行う魚類

平成 15、16、17、18 年度の 4 ヶ年の定置網調査を基に、魚類の季節的な移動状況の変化を検討するための移動性注目種を選定した。

マハゼ、サッパ、コノシロ、スズキは、宍道湖から本庄水域まで広く確認されており、スズキとコノシロについては、宍道湖から本庄水域までに加えて境水道でも確認されている（表 6.1.6-17）。

サッパ、コノシロ、スズキについては産卵や越冬のために季節的に海域と調査・予測対象水域を行き来していると言われている。またマハゼについても冬に中海で産卵し、春に宍道湖へ遡上すると言われている。

確認個体数が多く、水域全体を広く利用しているという観点から、マハゼ、サッパ、コノシロの 3 種が季節的な移動状況の変化を検討するための移動性注目種として適当であると考えられる。なお、スズキも移動性注目種としての条件を満たしていると考えられるが、本種は上位性注目種としても選定されており、上位性の検討の中で移動状況についても予測していることから、ここでは選定しなかった。

表 6.1.6-17　移動性注目種の検討（季節的な移動を行う魚類）

科名	水域	宍道湖沿岸域												大橋川水域												中海沿岸域												本庄水域												境水道域											
	調査年度	H15			H16			H17			H18			H16			H17			H18			H15			H16			H17			H18			H15			H16			H17			H18			H15			H16			H17			H18		
	種名 ／ 集計方法	個	重	頻	個	重	頻	個	重	頻	個	重	頻	個	重	頻	個	重	頻	個	重	頻	個	重	頻	個	重	頻	個	重	頻	個	重	頻	個	重	頻	個	重	頻	個	重	頻	個	重	頻	個	重	頻	個	重	頻	個	重	頻	個	重	頻
アカエイ科	アカエイ																																					◎	−		◎	−		◎					+			+									
ウナギ科	ウナギ																																	−																									
ニシン科	サッパ				+	○			◎		+	◎		●	◎	○	○	+	◎	○	◎	◎	○	○	○	+	○	◎	−	+	○	○	○	◎	○	●	◎	●	●	○	●	○	◎	◎	○	○									−		
	コノシロ		◎			+			+			−		−	●			◎			+	+		◎	◎		●	+		●					−	−		○	○	−	○	●		−	●		●	◎	○				◎			◎	●	◎
カタクチイワシ科	カタクチイワシ																																		+	+	◎	◎	+	+	−		○			+													
コイ科	コイ																	○																																								
	フナ類		+	●			◎		○	●		○	◎																																												
	ワタカ												−																																												
	ウグイ		−	◎			+			◎		+	○																		+																											
ゴンズイ科	ゴンズイ																																																		●	●	○			+	
キュウリウオ科	ワカサギ	◎		○	○		○	◎		○	◎												−			◎																															
シラウオ科	シラウオ	●	○		●	◎	●	○	−	+				◎	○	●	●		●																																						
トウゴロウイワシ科	トウゴロウイワシ													+			+																																							
サヨリ科	サヨリ														−																																										
	ダツ																				●																																				
フサカサゴ科	メバル																																																			○					
	クロソイ																																								◎		−														
スズキ科	ヒラスズキ																																																				○	●	+			+
	スズキ	○	●	+	−	●	+	●	●		●	●	●		+			−		−		●		●	●		◎	●		◎	●		●	●			+			−			−	+	◎	●	◎	◎	●	●				◎	●	○	◎	●
シマイサキ科	シマイサキ																																																		+					
アジ科	カンパチ																																																			+				
	マアジ																													+	−			+							+							+		+				●	−	○	●	+	○
ヒイラギ科	ヒイラギ																										−	−									−											○		○			◎					
タイ科	クロダイ																																																	+	○			○		+			
イシダイ科	イシダイ																																																			−	◎					
ウミタナゴ科	アオタナゴ																																																					−			
	ウミタナゴ																							−																								−	○	◎	○	○	●	+		◎		−	−
ボラ科	ボラ																			◎						+			−			−			○													−	+					○			○	
	セスジボラ																									+																																
ハゼ科	ニクハゼ																						◎				○			◎			−		◎		−	−																				
	ビリンゴ															○				●			●				●			●			●		●	○								●														
	シンジコハゼ	−																																																								
	ウキゴリ属								−			−								+													+																										
	マハゼ			−			−			−		○		+			◎	●			−	○	+	+	+		+	○	○	○	◎	◎	◎				●	+	−	●	◎	+	●	○	−	◎												
	アシシロハゼ	+			◎	−	◎	+								◎																																										
	シモフリシマハゼ						+							○		●	−																							−			+															
アイゴ科	アイゴ																																																		+						
タイワンドジョウ科	カムルチー																				○																																					
ヒラメ科	ヒラメ																																																				○					
カレイ科	イシガレイ																																							−																		
フグ科	ヒガンフグ																																																						−		
	コモンフグ																																																		◎	−	●				
	クサフグ																																						○			○									+						

〈集計方法の凡例〉　個:個体数　重:湿重量　頻:出現頻度
〈優占状況の凡例〉　●:第1位　◎:2位　○:3位　＋:4位　－:5位
注1)環境類型区分別・季節別の個体数、湿重量、出現頻度の集計結果より、上位5位までにあがる種を抽出している。
注2)出現頻度については、年間12回の調査のうち何回採集されたかを「頻度」として計算し、確認頻度0.5以上かつ上位5種までに該当する種を示した。

2）調査の手法

a）調査すべき情報

移動性の検討にあたり、調査すべき情報は、次の二点である。一点目は、大橋川を通じて中海と宍道湖とを移動している魚類について、大橋川の断面形状の変化による生息状況の変化の検討を目的として、大橋川における水深別の底生魚の遡上状況を調査すること。二点目は、水質の変化による移動性魚類の生息状況の変化の検討を目的として、調査・予測対象水域を季節により移動する魚類の現況を調査することである。

b）調査の基本的な手法

大橋川水域については、水深別の遡上状況を把握するために、小型トラップ網による遡上状況調査を行った。

また、宍道湖沿岸域・大橋川水域・中海沿岸域・本庄水域・境水道域において、魚類の季節的な移動状況を把握するために、定置網による魚類相調査を行った。

c）調査地域・調査地点

水深別の底生魚の遡上状況調査の調査地域は大橋川とし、調査地点は移動性の状況を適切かつ効果的に把握できる地点とした。

また、魚類の季節的な移動を把握する魚類相調査の調査地域は宍道湖、大橋川、中海、境水道とし、「6.1.4 動物」における「脊椎動物、昆虫類その他主な動物に係る動物相の状況」と同様とした。

d）調査期間等

大橋川における水深別の遡上状況の調査期間は平成 18 年及び平成 19 年とし、調査時期は魚類の生態を考慮し、春から夏とした。

魚類の季節的な移動状況の調査期間は平成 15 年～平成 19 年とし、移動状況を経時的に把握するために、月 1 回の調査を行った。

3) 調査結果

a) 底生魚（稚魚）の遡上状況

i) 小型トラップ網調査結果

大橋川下流左岸において、平成 18 年 5 月から 7 月まで計 8 回実施した遡上調査から、各調査回におけるマハゼ稚魚の体長組成をみると、第 1 回目調査の 5 月 10～11 日は体長 2cm 未満（1.6～1.8cm 程度）であり、調査終了時の 7 月 28～29 日には体長 5～7cm 程度の個体が確認された。捕獲個体数は 5 月 24～25 日の調査時に最も多かった。

体長組成の推移と遡上個体数より、本水域におけるマハゼ稚魚の遡上は、体長 1.5～3.0cm 程度のサイズまで成長した 5 月下旬頃にピークに達することが示された。

遡上のピークと思われる 5 月 24 日～25 日の個体数についてみると、開口が中海方向の網では水深 1.5m で個体数が最も多く、開口が宍道湖方向の網では水深 0.5～1.0m 付近で多かった（図 6.1.6-19）。また、水深別の体長組成をみると（図 6.1.6-19）、水深と体長組成には明瞭な傾向がみられず、水深 0.5～1.5m では特に利用状況の偏りはみられなかった。

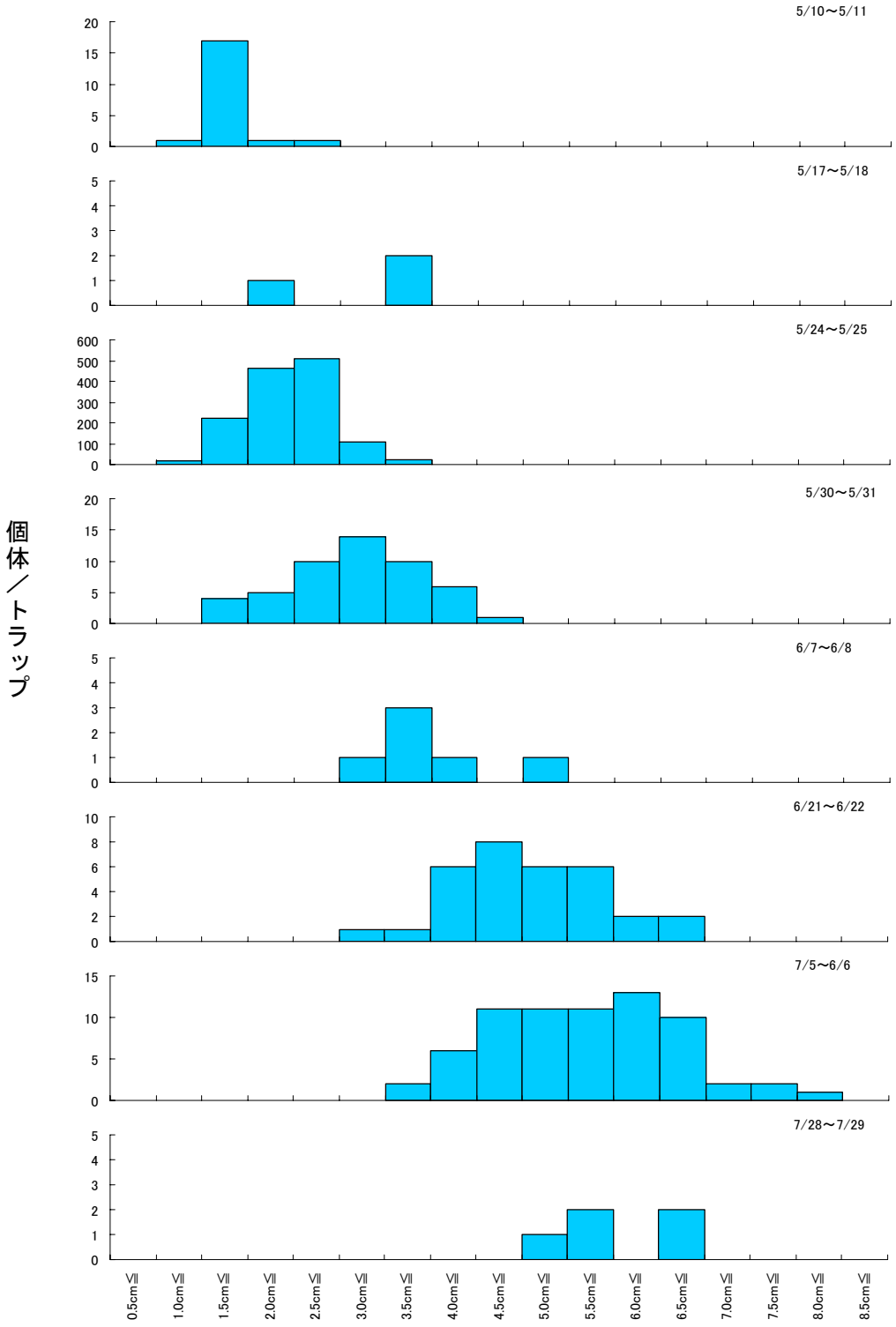


図 6.1.6-18 小型トラップ網調査における調査回次ごとのマハゼ体長組成（平成 18 年調査）

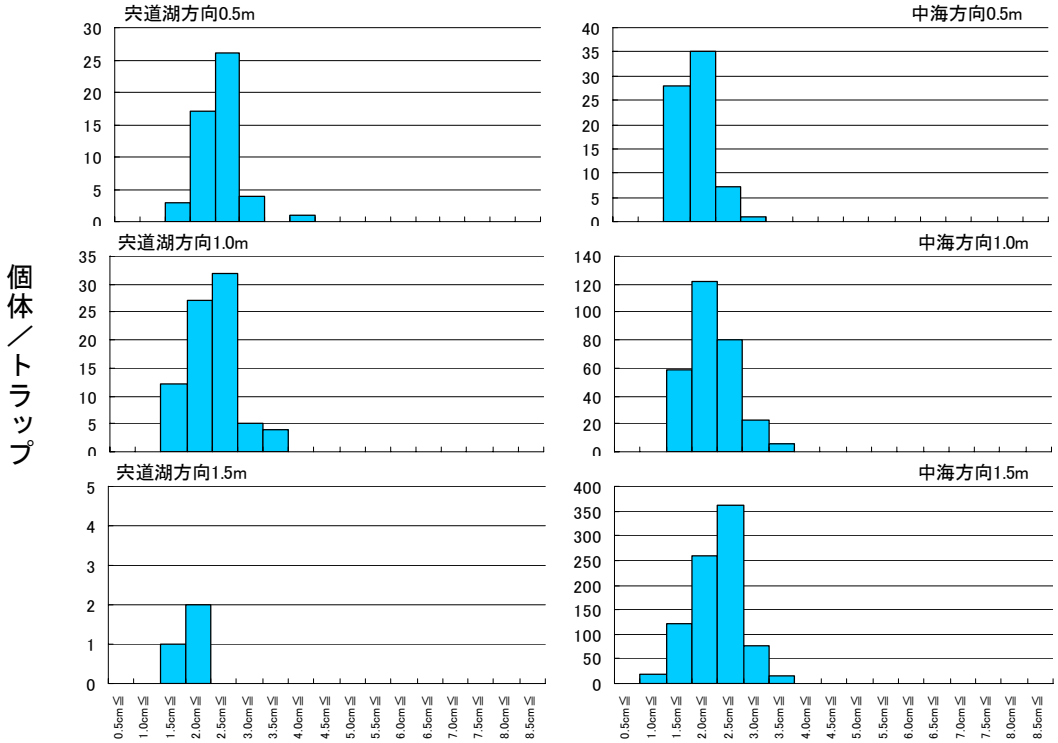


図 6.1.6-19　小型トラップ網調査における網の開口方向及び水深別のマハゼ体長組成
（平成 18 年 5/24～25 調査）

ii）潜水目視観察結果

平成 19 年調査に実施した潜水目視観察において確認された魚類の種別個体数を表 6.1.6-18 に、各調査回次の水深別確認個体数を表 6.1.6-19 に示す。

調査期間中に確認された全魚種の個体数のうち、シモフリシマハゼが約 77%を占め、以下、シラウオ(約 11%)、マハゼ(約 7%)の順であった。季節的に移動する生態を持つ底生魚のうち、個体数が多く確認されたのはマハゼであった。

表 6.1.6-18　潜水目視観察における種別確認個体数

No.	種名	合計個体数	比率
1	シモフリシマハゼ	2,122	77.2%
2	シラウオ	290	10.6%
3	マハゼ	193	7.0%
4	アシシロハゼ	85	3.1%
5	スジハゼ	26	0.9%
6	ボラ	20	0.7%
7	ビリンゴ	5	0.2%
8	ウロハゼ	4	0.1%
9	カジカ	1	0.0%
10	クロダイ	1	0.0%
11	ニクハゼ	1	0.0%

表 6.1.6-19　平成 19 年調査結果（潜水目視観察）

St.1　※個体数は目視観察(30分)による概数

種名	水深	(調査無し)	5/18 弱い下げ潮	5/23 上げ潮	5/29 上げ潮	6/6 上げ潮	6/19 上げ潮	7/4 上げ潮	層別計
マハゼ	1.5m		**3**	**20**	**6**	**4**	**15**	**20**	**68**
	3.5m		**10**	**10**	**3**	**15**	**20**	**0**	**58**
シモフリシマハゼ	1.5m		10	30	15	20	100	20	195
	3.5m		2	50	10	10	200	0	272
アシシロハゼ	1.5m		0	0	0	0	5	0	5
	3.5m		0	0	0	0	0	0	0
ウロハゼ	1.5m		0	1	0	0	0	1	2
	3.5m		0	0	0	0	0	0	0
シラウオ	1.5m		0	40	50	0	200	0	290
	3.5m		0	0	0	0	0	0	0
スジハゼ	1.5m		0	0	0	2	0	5	7
	3.5m		0	10	1	5	3	0	19
ニクハゼ	1.5m		0	0	0	0	1	0	1
	3.5m		0	0	0	0	0	0	0
ビリンゴ	1.5m		0	5	0	0	0	0	5
	3.5m		0	0	0	0	0	0	0

St.2　※個体数は目視観察(30分)による概数

種名	水深	5/10 上げ潮	5/16 下げ潮	5/23 上げ潮	5/29 上げ潮	6/6 上げ潮	6/19 上げ潮	7/4 上げ潮	層別計
マハゼ	3.5m	**0**	**0**	**5**	**2**	**2**	**4**	**20**	**33**
	5.5m	**0**	**0**	**10**	**2**	**0**	**2**	**20**	**34**
シモフリシマハゼ	3.5m	100	200	50	300	200	300	200	1350
	5.5m	10	50	30	15	50	100	50	305
アシシロハゼ	3.5m	5	20	0	4	0	4	2	35
	5.5m	10	20	2	5	4	0	4	45
カジカ	3.5m	1	0	0	0	0	0	0	1
	5.5m	0	0	0	0	0	0	0	0
ボラ	3.5m	0	0	0	5	10	0	2	17
	5.5m	3	0	0	0	0	0	0	3
ウロハゼ	3.5m	0	0	0	0	1	1	0	2
	5.5m	0	0	0	0	0	0	0	0
クロダイ	3.5m	0	0	0	0	0	0	1	1
	5.5m	0	0	0	0	0	0	0	0

iii）マハゼ（稚魚）の遡上状況のまとめ

調査結果によると大橋川下流部を遡上する底生魚の稚魚はマハゼが大部分を占めており、移動性注目種として妥当であった。

平成 18 年度の調査結果によると、マハゼ稚魚は 5 月初旬に体長 1.6～1.8cm 程度、7 月下旬には体長 5～7cm 程度の個体が確認された。平成 18 年度は、1.5～3.0cm 程度のサイズまで成長した 5 月下旬頃に、遡上のピークに達していたものと推定された。また、水深と各水深で確認された個体の体長組成との間には特に関連性はみられず、調査を実施した水深 0.5～1.5m については万遍なく遡上に利用しているものと推定された（図 6.1.6-20）。

平成 19 年度は、目視観察も含め水深 1.5m、3.5m、5.5m で調査を実施したが、水深別のマハゼの個体数に特に明瞭な差はみられなかった。また、同時期に同手法により実施した平成 18 年のトラップ網調査結果と比較すると、マハゼの確認個体数は少ない傾向にあった。

以上の結果より、マハゼの稚魚は遡上個体数には年変動がみられるものの、水深別の分布個体数に大きな差はなく、また水深とマハゼの体長にも特に関係がみられないことから、特定の水深帯に依存して遡上している状況にはないと考えられる。

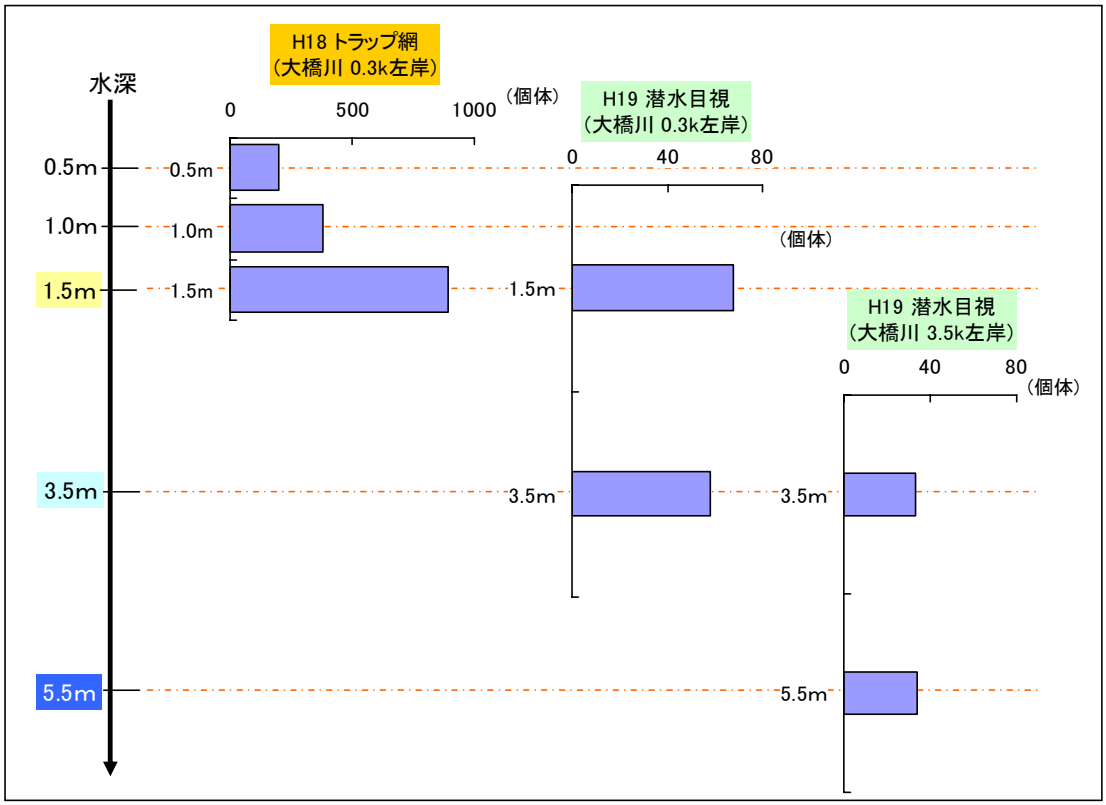


図 6.1.6-20　マハゼ稚魚が確認された水深と個体数の関係

b) 季節的な移動状況

水域間で季節的な移動を行う魚類の代表として選定したサッパ、コノシロ、マハゼの確認状況を図 6.1.6-21(1)～(3)に示した。

サッパ及びコノシロは、ともに類似した移動状況を示しており、春季から夏季に宍道湖へ遡上し、秋季から冬季にかけて中海及び境水道を通じて美保湾へ下っているものと推定された。

マハゼは、5～6 月頃に稚魚が中海から宍道湖に遡上する一方で、中海や本庄水域にも多くの個体が残っている。11 月頃には再び中海へ移動するものが多くなるが、宍道湖に残る個体も見られる。マハゼの移動状況は成長段階によって異なり、また年変動もみられるが、概ね夏季には宍道湖の個体数が多く、冬季には中海の個体数が多い傾向がみられた。ただし春季については分布の偏りはみられなかった。

現地調査におけるサッパ、コノシロ、マハゼの生息状況と塩分との関係は図 6.1.6-22 に示すとおりである。

3 種とも、広い水域を移動する生態を反映して、ほぼ淡水から高塩分の汽水（25psu 程度）までの、幅広い塩分範囲に生息していた。

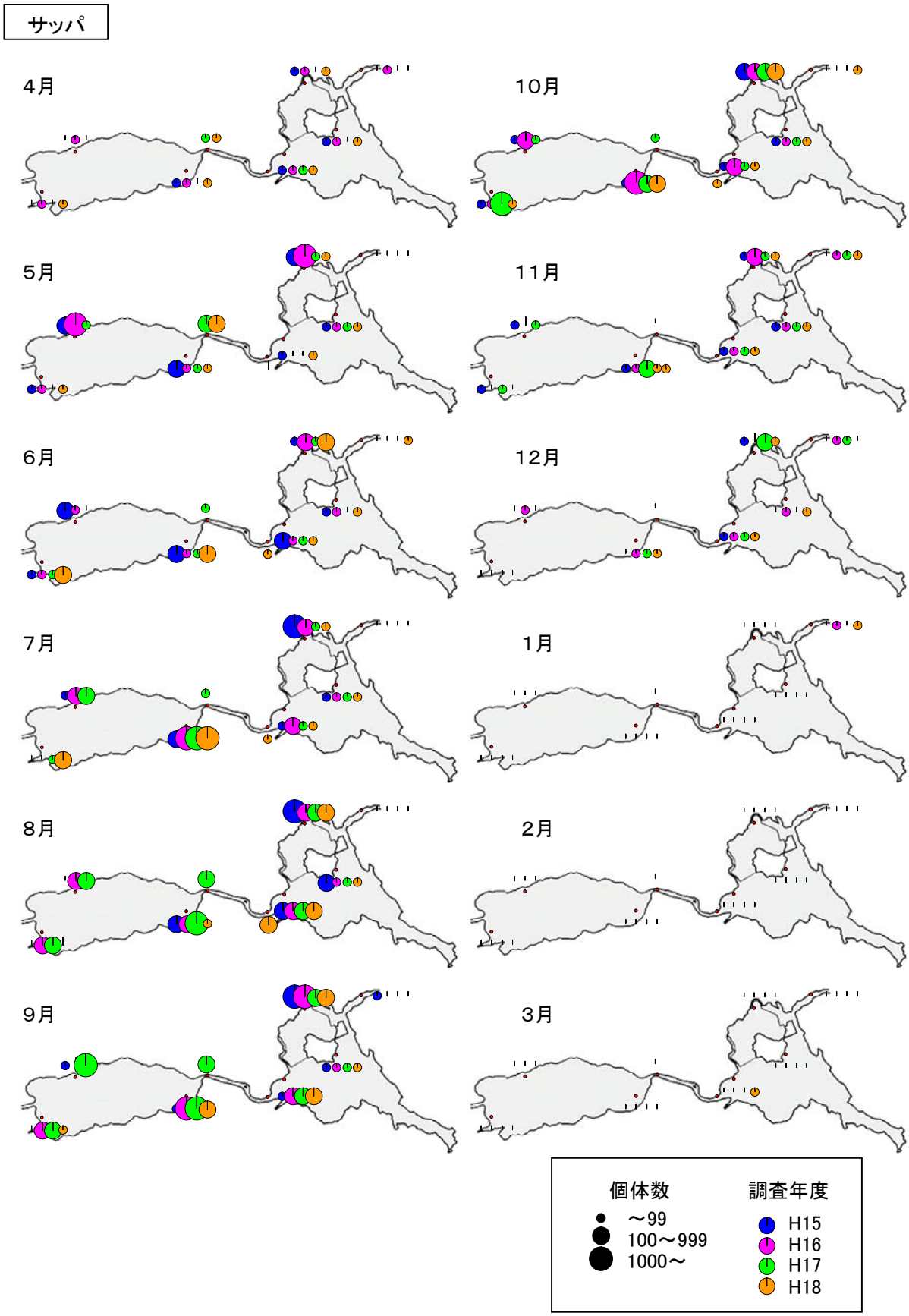


図 6.1.6-21(1) 移動性の注目種の確認状況（サッパ）

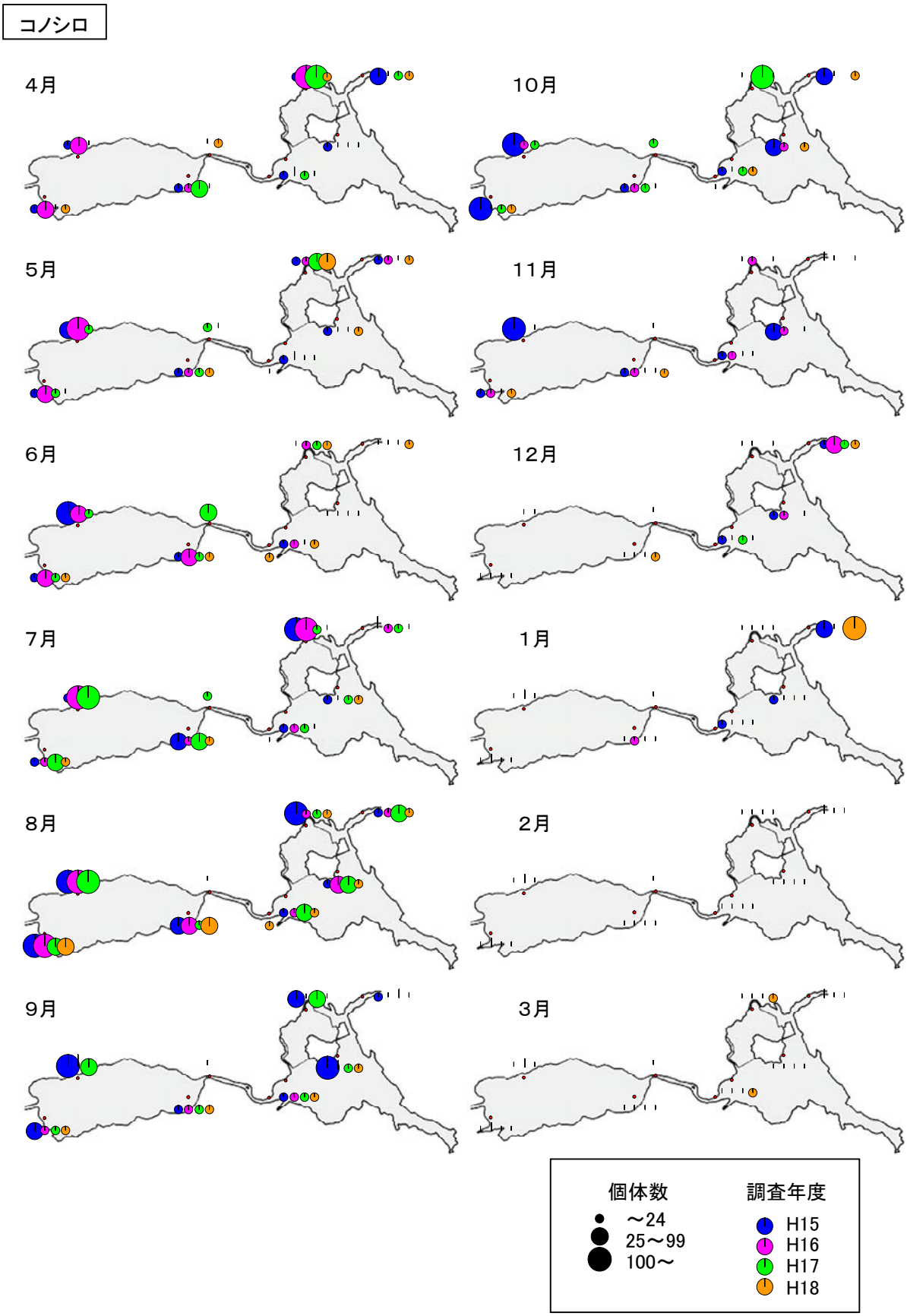


図 6.1.6-21(2) 移動性の注目種の確認状況（コノシロ）

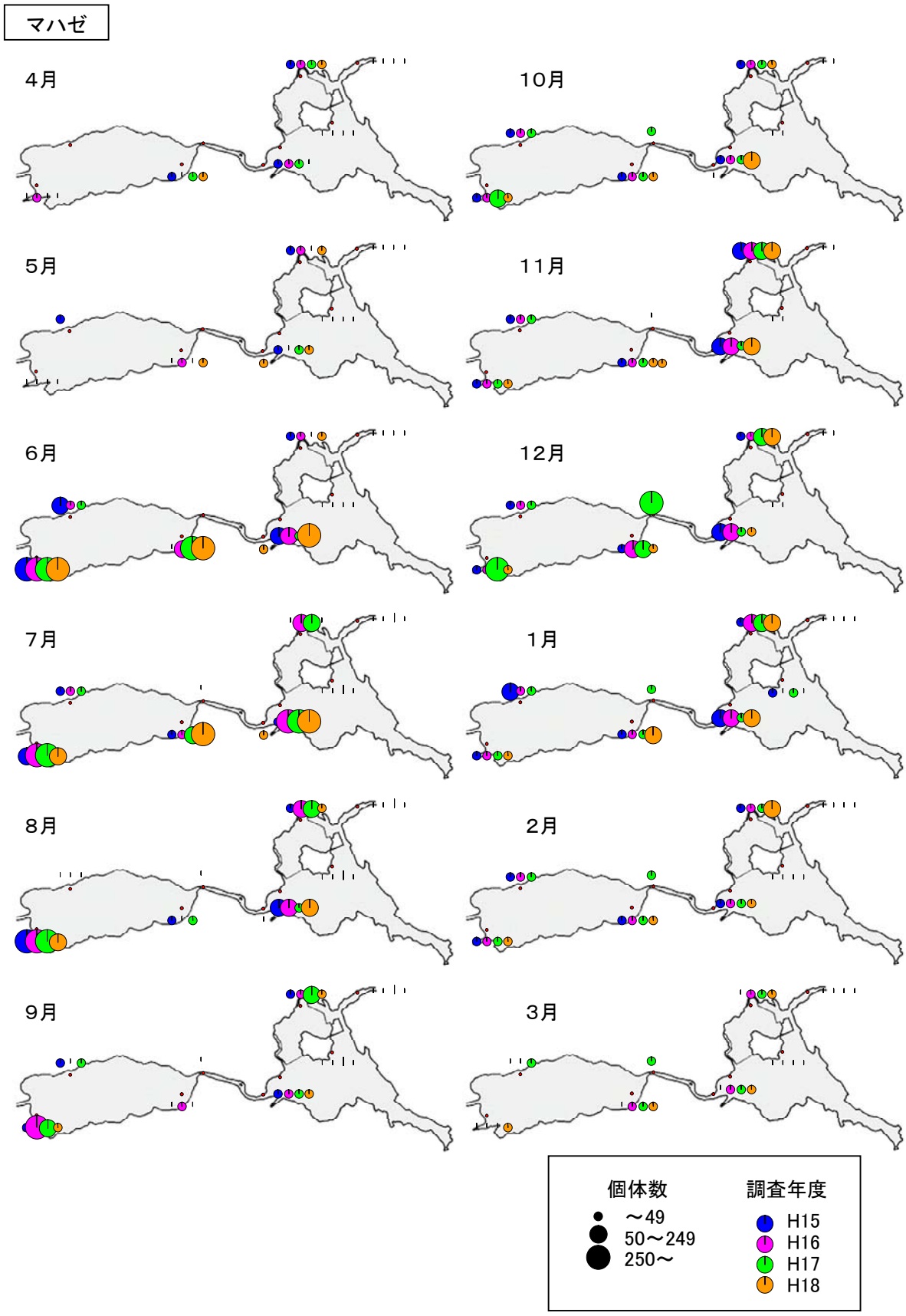


図 6.1.6-21(3) 移動性の注目種の確認状況（マハゼ）

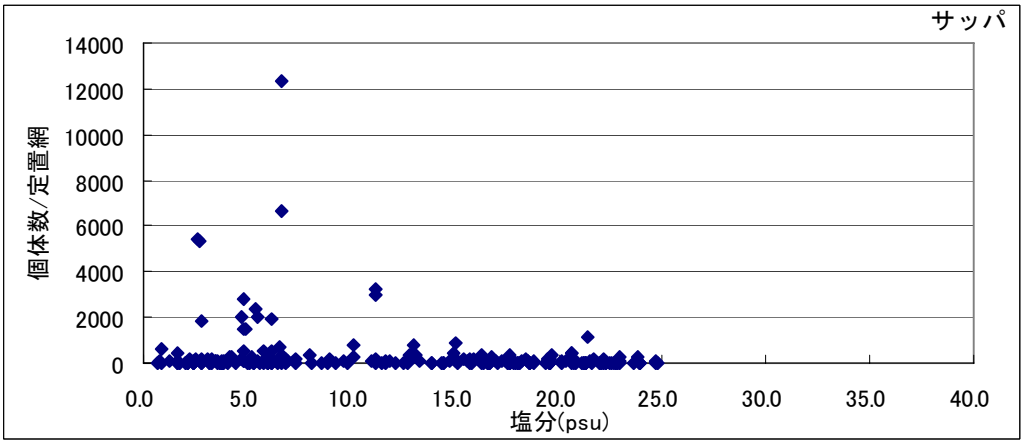


図 6.1.6-22(1) サッパの生息状況と塩分の関係

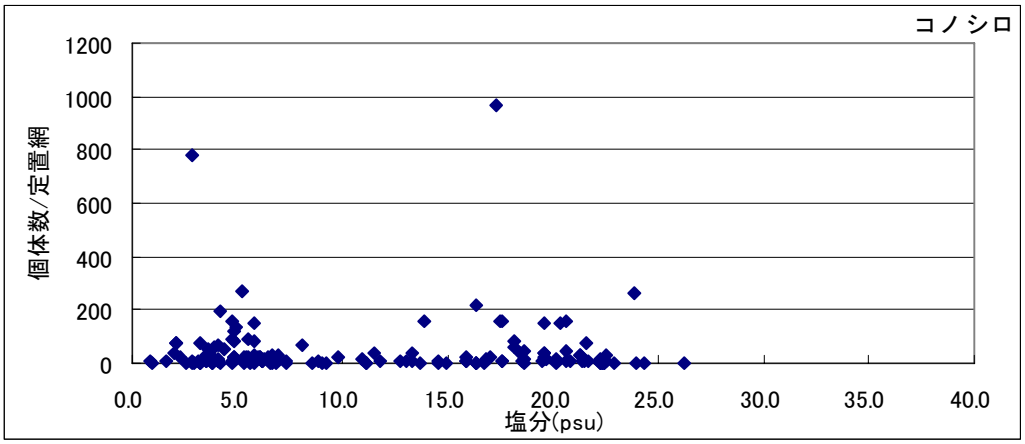


図 6.1.6-22(2) コノシロの生息状況と塩分の関係

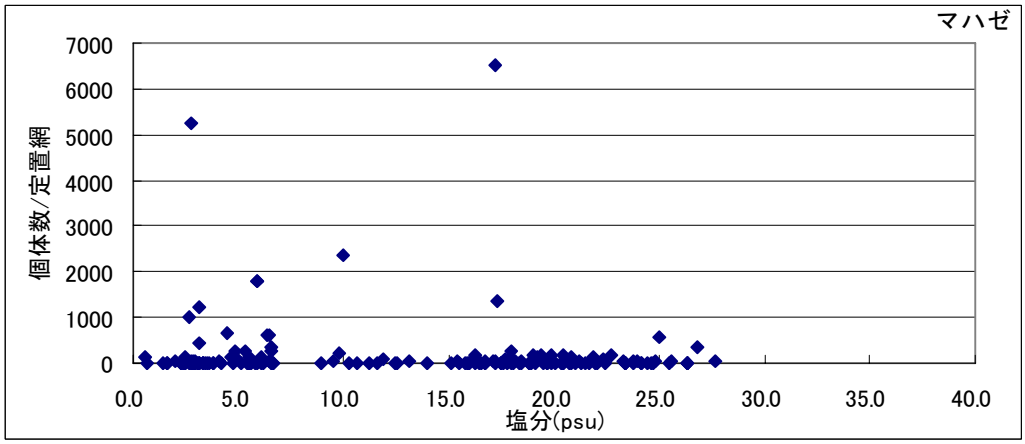


図 6.1.6-22(3) マハゼの生息状況と塩分の関係

6.1.6.3 予測の結果

(1) 上位性

1) 予測の手法

予測対象とする影響要因は、「大橋川改修後」の「改修後の大橋川の存在」とし、「直接改変」と「直接改変以外」に分けて影響を予測した。また、予測対象は、上位性の視点から注目される種としてミサゴ、スズキとした。

a) 予測の基本的な手法

予測の基本的な手法は、直接改変については河道拡幅や河床掘削による生息環境の消失及び改変の程度、直接改変以外については水質等の変化による生息環境の変化の程度から、地域を特徴づける生態系への環境影響についての事例の引用又は解析によった。

直接改変の影響予測にあたっては、ミサゴ及びスズキの分布状況や生活史等の生態情報を考慮した上で、計画されている改修法線及び掘削範囲とミサゴ及びスズキの確認位置を重ね合わせることにより、ミサゴ及びスズキの生息環境の改変の程度を予測した。

直接改変以外の影響予測にあたっては、ミサゴ及びスズキの分布状況や生活史等の生態情報を考慮した上で、「6.1.1 水質」で予測した大橋川改修後の水質等の予測結果をもとに、ミサゴ及びスズキの生息環境の変化の程度及び餌生物の生息状況の変化の程度を予測した。なお、餌生物の生息状況の変化は、後述の典型性の予測結果を用いて整理した。

b) 予測地域

予測地域は、調査地域と同様とした。

c) 予測対象時期等

予測対象時期等は、大橋川改修事業が完了し、尾原ダムと斐伊川放水路が供用し、佐陀川の計画流下能力が確保され、国営中海土地改良事業が完了し、適切に予測できる時期とした。

2）予測結果

a）ミサゴ

i）直接改変

【生息地の消失又は改変】

大橋川の全域及び剣先川の水面上空でミサゴの狩り行動が多く確認された。また、大橋川湿性地の鉄塔や電柱で休息している様子が確認された。本種が改変区域において主に利用する水面の面積は大橋川の河道の拡幅によって増加する。また、休息場として利用されている鉄塔等についても改変域に含まれない。

また、大橋川湿性地ではミサゴの営巣木や繁殖行動は確認されていないことから、繁殖に対する直接改変の影響は想定されない。

ii）直接改変以外

【水質の変化に伴う餌環境（餌生物の生息状況）の変化】

大橋川改修後の水質（塩分、水温、溶存酸素、COD)、底質の変化及び水位（水位は、水生生物の生息環境としての植物への影響が想定される）の変化により、ミサゴの主な餌として確認されているコノシロやボラ等の魚類の生息状況が変化し、ミサゴの餌環境が変化する可能性があると想定された。

ミサゴが採食場としている宍道湖、大橋川、中海、境水道では、生態系典型性の予測結果によると、宍道湖及び大橋川で塩分が上昇するものの、後述するとおり、水域の典型性は概ね維持されると予測される。従って、ミサゴの餌となる魚類を含む水生の動植物の生息生育状況の変化は小さく、餌環境の変化は小さいと考えられる。

【透明度の変化による狩りのしやすさの変化】

ミサゴは上空から水面下の魚類を視認して狩りをするため、水の濁りの変化によって透明度が変化すると、狩りのしやすさに影響する可能性がある。

大橋川改修後の土砂による水の濁りの変化は小さいと予測されている。また、大橋川改修後における大橋川の表層の流速の変化は小さいと予測され、狩りに適した平穏な水面の環境は維持されると考えられる。従って大橋川におけるミサゴの狩りのしやすさの変化は小さいと考えられる。

iii）まとめ

以上より、直接改変及び直接改変以外の影響によるミサゴの生息状況及び生息環境の変化は小さいと考えられ、ミサゴの生息は維持されると考えられる。

b) スズキ

i) 直接改変

【生息地の消失又は改変】

大橋川では河岸部の消失により、水際の水深が変化するが、スズキは特定の水深に依存して採餌している種ではないため、採餌場としての利用に対する直接改変の影響は想定されない。

スズキは大橋川を宍道湖と中海を行き来する際の移動経路として利用していると考えられる。スズキが回遊時に利用する大橋川の河岸部は、河床の掘削により河岸形状が変化するものの、流路の分断は生じず、回遊時の移動経路としての河川環境は維持されると予測される。

また、スズキは海域（美保湾）で繁殖しているとされており、大橋川では繁殖していないことから、繁殖に対する直接改変以外の影響は想定されない。

ii) 直接改変以外

【水質の変化による生息状況及び季節的な移動性の変化】

大橋川改修後の水質（塩分、水温、溶存酸素、COD）の変化により、スズキの生息状況及び季節的な移動性が変化する可能性があると想定された。

大橋川改修後の宍道湖、大橋川、中海及び境水道の水質のうち、宍道湖及び大橋川で塩分が上昇するが、海水魚であるスズキにとっては生息状況や季節的な移動が変化する程の変化ではないと考えられる。塩分以外の水質については変化は小さいと予測されている。これらのことから、水質の変化によるスズキの生息状況及び季節的な移動性の変化は小さいと考えられる。

【水質の変化による餌環境の変化】

スズキは、胃内容物調査結果より、各水域において分布量が多く普通に見られる種を餌としている可能性が高いと考えられる。従って、大橋川改修後の水質（塩分、水温、溶存酸素、COD）、底質の変化及び水位（水位は植物とそこに生息する葉上動物等への影響が想定される）の変化により、スズキの餌となる水生生物（マハゼやアミ類等）の生息環境が変化し、餌環境が変化する可能性があると想定された。

スズキが生息する宍道湖、大橋川、中海、境水道では、生態系典型性の予測結果によると、宍道湖及び大橋川で塩分が上昇するものの、後述するとおり、水域の典型性は概ね維持されると予測される。従って、スズキの餌となる魚類や底生動物を含む水生の動植物の生息生育状況の変化は小さく、餌環境の変化は小さいと考えられる。

【水の濁りの変化による採餌のしやすさの変化】

水中での餌生物の視認は、透明度の変化に影響をうける。大橋川改修後における水の濁りの変化は小さいと予測されることから、スズキの採餌のしやすさの変化は小さいと考えられる。

iii) まとめ

以上より、直接改変及び直接改変以外の影響によるスズキの生息状況及び生息環境の変化は小さいと考えられ、スズキの生息は維持されると考えられる。

(2) 典型性

1) 予測の手法

予測対象とする影響要因は、「大橋川改修後」の「改修後の大橋川の存在」とし、「直接改変」と「直接改変以外」に分けて影響を予測した。また、予測対象は、「1.大橋川湿性地(典型性)」、「2.大橋川水域(典型性)」「3.宍道湖沿岸域(典型性)」、「4.宍道湖沖合域(典型性)」、「5.中海沿岸域(典型性)」、「6.中海沖合域(典型性)」、「7.本庄水域(典型性)」及び「8.境水道域(典型性)」の各環境類型区分とした。

予測の基本的な手法は、直接改変については河道拡幅や河床掘削による生息環境の消失及び改変の程度、直接改変以外については水質等の変化による生息環境の変化の程度から、地域を特徴づける生態系への環境影響についての事例の引用又は解析によった。

直接改変の影響予測にあたっては、典型性を現す種の分布状況や生活史等の生態情報を考慮した上で、計画されている改修法線及び掘削範囲と典型性を現す種の生息・生育環境とを重ね合わせることにより、それぞれの種の消失量や消失形態から生息・生育環境の改変の程度を予測した。

直接改変以外の影響予測にあたっては、典型性を現す種の分布状況や生活史等の生態情報を考慮した上で、「6.1.1 水質」及び「6.1.2 底質」で予測した大橋川改修後の水環境（水質、底質等）の予測結果をもとに、典型性を現す種の生息・生育環境及び生息・生育状況の変化の程度を予測した。

典型性の予測の考え方を図 6.1.6-23 に示す。

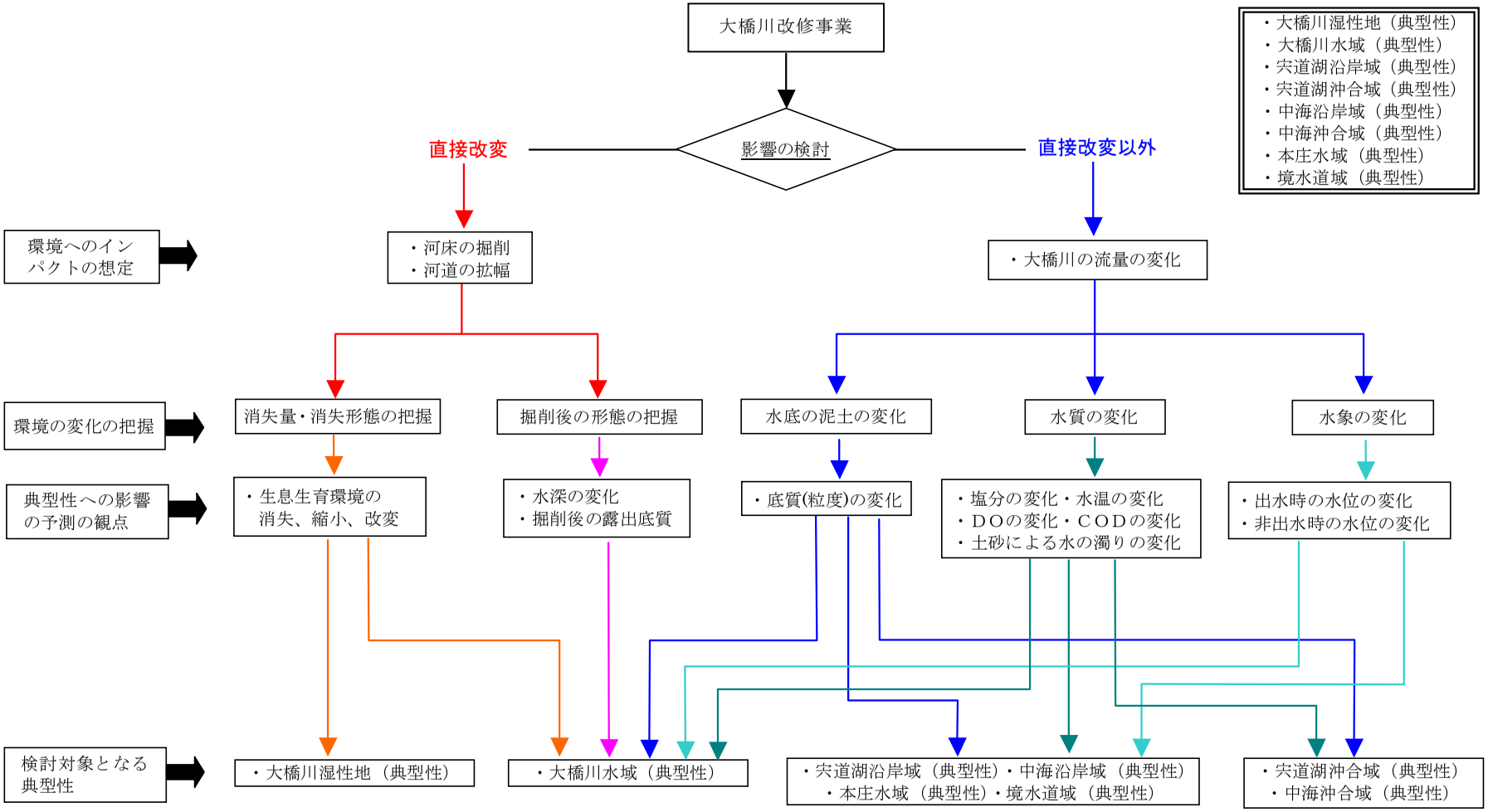


図 6.1.6-23　典型性の予測の考え方フロー

2) 予測結果

a) 河道の拡幅による改変及び消失

河道の拡幅による河岸等の消失及び湿性地等の縮小に伴う生息・生育環境及び生息・生育種への影響に関する予測の基本的な手法等を表 6.1.6-20 に示す。

表 6.1.6-20　河道の拡幅による改変及び消失による典型性の予測の手法

項　目	予測の手法
予測の基本的な手法	改修法線を、「大橋川」の植生分布図に重ね合わせ、消失量を把握するとともに、文献資料等も参考に生物群集への影響を予測した。
予測地域	河道の拡幅により消失する生息・生育環境を含む地域として、「大橋川湿性地」及び「大橋川水域」(堤外地の抽水直物帯が含まれる)を対象とした。
予測対象時期等	大橋川改修事業が完了し、尾原ダムと斐伊川放水路が供用し、佐陀川の計画流下能力が確保され、国営中海土地改良事業が完了し、適切に予測できる時期とした。

河道拡幅による植生群落の改変状況を表 6.1.6-21 に示す。大橋川ではヨシ群落、セイタカアワダチソウ群落、イヌビエ群落、コアマモ群落、ススキ群落及びオギ群落の面積が大きいが、このうち「典型性注目種」としているコアマモ群落とヨシ群落の改変率が比較的高かった（それぞれ、95.7%と 34.4%)。他にも改変率が高い群落はあったが、大橋川ではいずれも小規模な群落であったことから、典型性の検討対象とはしなかった。

ヨシ群落及びコアマモ群落には、そこを生息環境とする動物が分布することから、ヨシ群落及びコアマモ群落の改変によって、大橋川水域及び大橋川湿性地の典型性が影響を受けると予測される。なお、ヨシについては、大橋川や剣先川等の水際に生育するヨシ（＝抽水ヨシ）と湿性地等に生育するヨシ（＝陸ヨシ）について個別に集計すると、陸ヨシの改変率は 18.9%であるのに対して、抽水ヨシの改変率は 51.4%である。抽水ヨシと陸ヨシでは、動物の生息環境としての機能が異なっていると考えられる。抽水ヨシの方が改変率が高いことから、特に抽水ヨシに代表される大橋川水域の河岸部の典型性が影響を受けると予測される。

表 6.1.6-21 河道拡幅による植生群落の改変状況

	合計面積	改変域	非改変域	改変率	備考
水田雑草群落(水田)	116.07ha	15.57ha	100.50ha	13.4%	典型性注目種
ヨシ群落	17.79ha	6.11ha	11.68ha	34.4%	典型性注目種
セイタカアワダチソウ群落	12.14ha	3.60ha	8.54ha	29.7%	
畑地雑草群落(畑地)	7.94ha	1.85ha	6.09ha	23.3%	
イヌビエ群落	6.33ha	0.00ha	6.33ha	0.0%	
コアマモ群落	2.79ha	2.67ha	0.12ha	95.7%	典型性注目種、重要な種
ススキ群落	2.39ha	1.30ha	1.08ha	54.6%	
オギ群落	2.17ha	0.20ha	1.96ha	9.4%	
メヒシバ-エノコログサ群落	0.99ha	0.47ha	0.53ha	47.1%	
セイタカヨシ群落	0.67ha	0.58ha	0.09ha	86.1%	
オオクグ群落	0.54ha	0.39ha	0.14ha	73.5%	重要な群落、重要な種
マダケ林	0.43ha	0.01ha	0.42ha	1.3%	
エゾウキヤガラ群落	0.34ha	0.33ha	0.01ha	96.4%	(鳥取県RDBのみ該当)
マコモ群落	0.33ha	0.01ha	0.32ha	4.5%	
メダケ群落	0.32ha	0.12ha	0.20ha	36.9%	
ヒロハホウキギク群落	0.13ha	0.00ha	0.13ha	0.0%	
スギ・ヒノキ植林	0.09ha	0.09ha	0.00ha	100.0%	
クズ群落	0.06ha	0.06ha	0.00ha	100.0%	
メヒシバ群落	0.05ha	0.00ha	0.05ha	0.0%	
ウキヤガラ群落	0.05ha	0.05ha	0.00ha	97.8%	(鳥取県RDBのみ該当)
シロバナサクラタデ群落	0.04ha	0.01ha	0.03ha	26.3%	
タブノキ群落	0.01ha	0.00ha	0.01ha	0.0%	

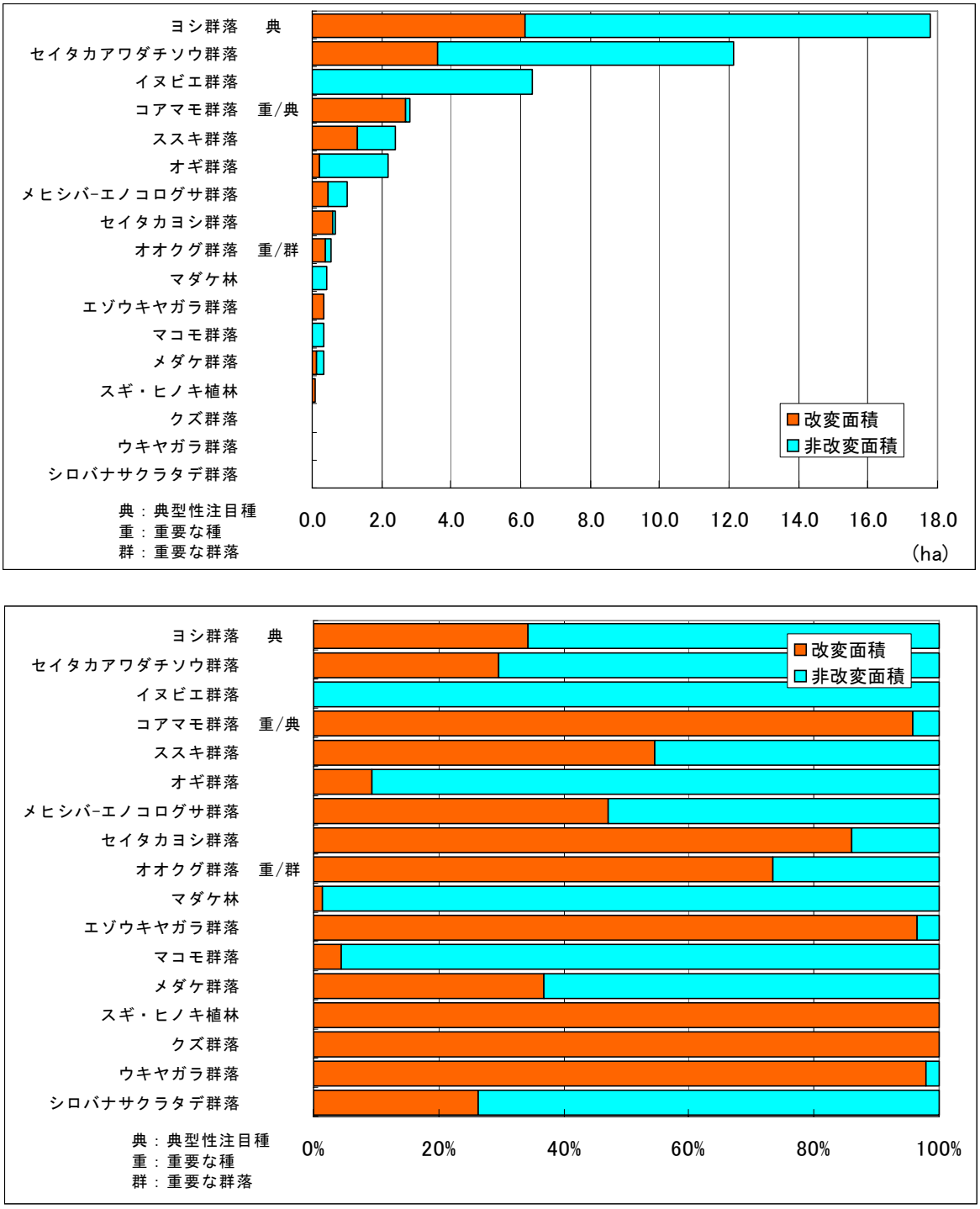


図 6.1.6-24 大橋川における植物群落ごとの改変状況

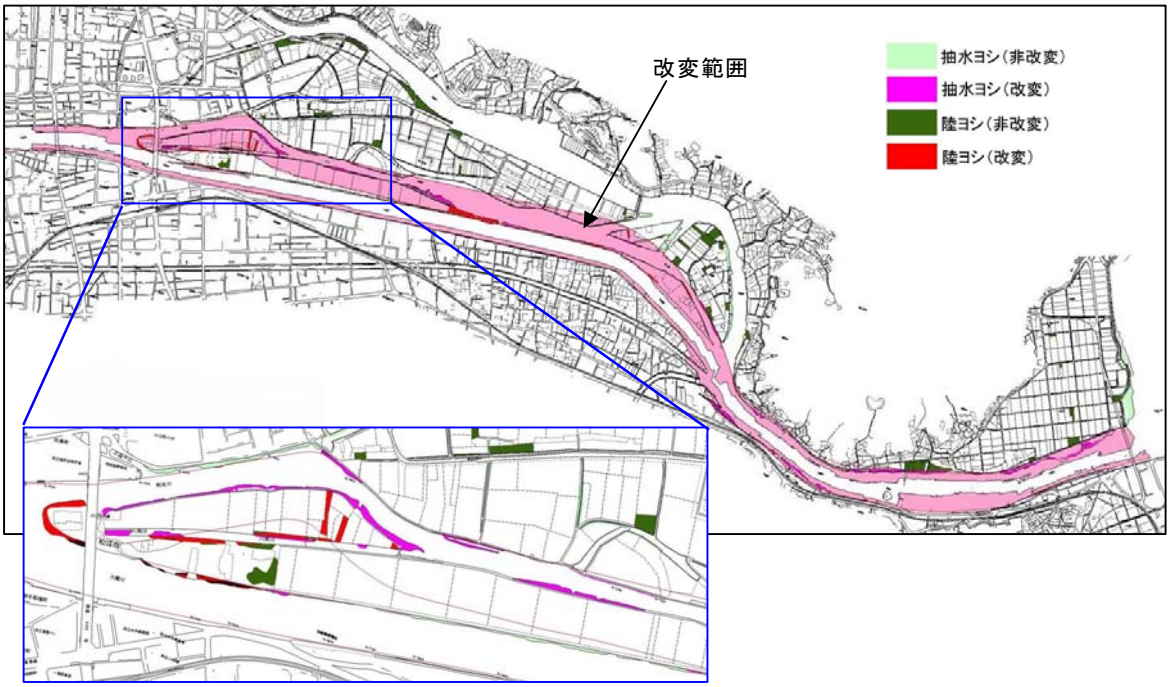


図 6.1.6-25 大橋川における抽水ヨシ及び陸ヨシの分布状況と改変状況

表 6.1.6-22 抽水ヨシ、陸ヨシの面積と改変率

	合計 (ha)	改変域 (ha)	非改変域 (ha)	改変率 (%)
抽水ヨシ	8.46	4.35	4.11	51.4
陸ヨシ	9.33	1.77	7.56	18.9
合計	17.79	6.12	11.67	34.4

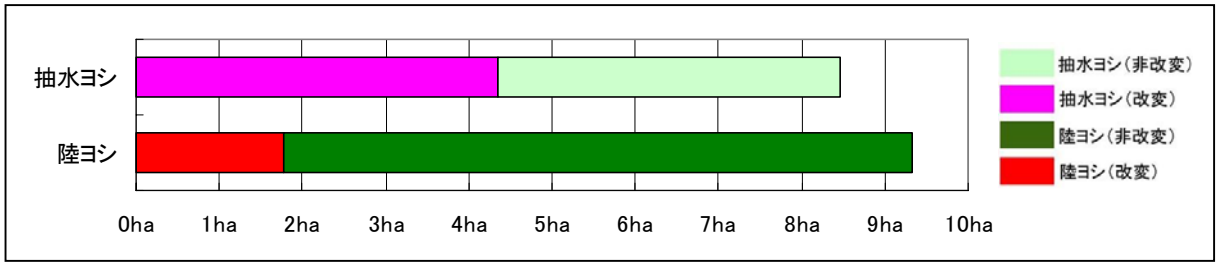


図 6.1.6-26 抽水ヨシ、陸ヨシの面積と改変状況

b) 河床の掘削による改変

河床の掘削による河床の改変に伴う生息・生育環境及び生息・生育種への影響に関する予測の基本的な手法等を表 6.1.6-23 に示す。

表 6.1.6-23　河床の掘削による改変による典型性の予測の手法

項　目	予測の手法
予測の基本的な手法	河道掘削による水深の変化の程度を把握するとともに、文献資料等も参考に生物群集への影響を予測した。
予測地域	河床掘削により改変される生息・生育環境を含む地域として、「大橋川水域」を対象とした。
予測対象時期等	大橋川改修事業が完了し、尾原ダムと斐伊川放水路が供用し、佐陀川の計画流下能力が確保され、国営中海土地改良事業が完了し、適切に予測できる時期とした。

大橋川の河床掘削による水深の変化状況を図 6.1.6-27 に、大橋川改修前後における水深別の河床面積の算定結果を表 6.1.6-24 に示す。

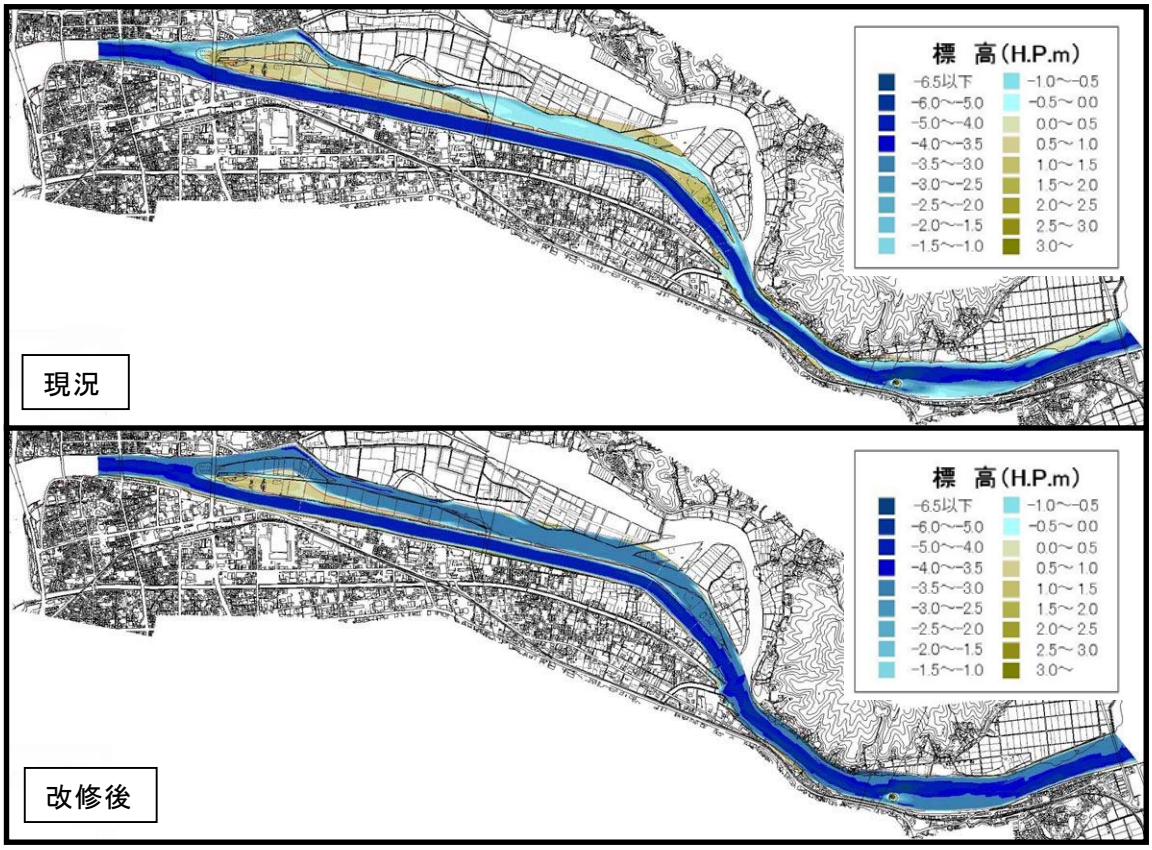


図 6.1.6-27　大橋川の現況及び改修後の水深分布

表 6.1.6-24 河床掘削による改修前後の水深（地盤高）別面積の変化

単位：ha

地盤高（H.P.）		大橋川上流（7k050～6k500）			大橋川中流（6k500～3k500）			剣先川（6k500～3k500）			大橋川中流＋剣先川下流（3k500～3k000） *3			大橋川下流（3k000～0k000）			合計		
		現況	計画	差分	現況	計画	差分	現況	計画	差分	現況	計画	差分	現況	計画	差分	現況	計画	差分
0.0～0.5m	*1 *2	0.2	0.0	-0.2	0.9	0.5	-0.4	1.9	0.5	-1.4	0.1	0.0	-0.1	2.2	0.1	-2.1	5.2	1.1	-4.1
-0.5～-0.0m	*1 *2	0.5	0.0	-0.5	1.5	1.0	-0.4	4.5	0.8	-3.6	0.2	0.0	-0.2	6.1	1.2	-4.9	12.6	3.0	-9.6
-1.0～-0.5m	*1 *2	0.5	0.0	-0.5	1.2	0.8	-0.4	10.8	0.5	-10.3	0.2	0.0	-0.1	4.1	0.3	-3.7	16.7	1.6	-15.1
-1.5～-1.0m	*2	0.4	0.0	-0.4	0.9	0.5	-0.4	3.1	0.5	-2.7	0.1	0.0	-0.1	3.6	0.4	-3.3	8.2	1.4	-6.8
-2.0～-1.5m	*2	0.6	0.6	0.0	1.0	2.5	1.6	2.6	2.0	-0.6	0.2	0.7	0.5	2.7	3.9	1.1	7.0	9.7	2.7
-2.5～-2.0m	*2	0.9	0.2	-0.7	1.1	1.3	0.1	2.7	0.9	-1.7	0.3	0.2	-0.1	3.0	1.3	-1.7	8.0	3.8	-4.1
-3.0～-2.5m	*2	0.6	0.2	-0.5	1.3	1.3	-0.1	1.5	0.9	-0.5	0.3	0.2	-0.2	3.4	1.1	-2.3	7.2	3.6	-3.5
-3.5～-3.0m	*2	1.4	3.1	1.7	2.0	6.3	4.4	0.9	37.4	36.5	0.4	5.3	4.9	4.2	25.0	20.9	8.9	77.2	68.3
-3.5m以下		4.4	4.4	-0.0	22.2	22.4	0.3	0.7	0.6	-0.1	3.6	3.5	-0.1	22.5	23.0	0.5	53.3	53.9	0.6

*1 コアマモ等の生育に適した浅場（平均水深換算で1.5m以浅）
*2 シジミの生息に適した水深（平均水深換算で4m以浅）
*3 改修後の断面では大橋川と剣先川とが一緒になってしまう部分のため、別区分として計算した。

ヤマトシジミが多く生息する大橋川上流、中流及び剣先川については、大橋川改修後に現況より浅い水深の面積が減少するが、現地調査の結果から大橋川における本種の個体数が多い水深は 4m 以浅であることから（図 6.1.6-28 参照）、大橋川改修後においても生息可能であると考えられ、ヤマトシジミを主体とする生物相に大きな変化は生じないものと予測される。

一方、コアマモ群落の分布する大橋川下流については、本種の生育に適した水深 1.5m 以浅の浅場が大きく減少することから、大橋川改修後に成立する群落の規模は縮小することが予測され、コアマモ群落とそこに生息する生物の生息環境が影響を受けるものと予測される。

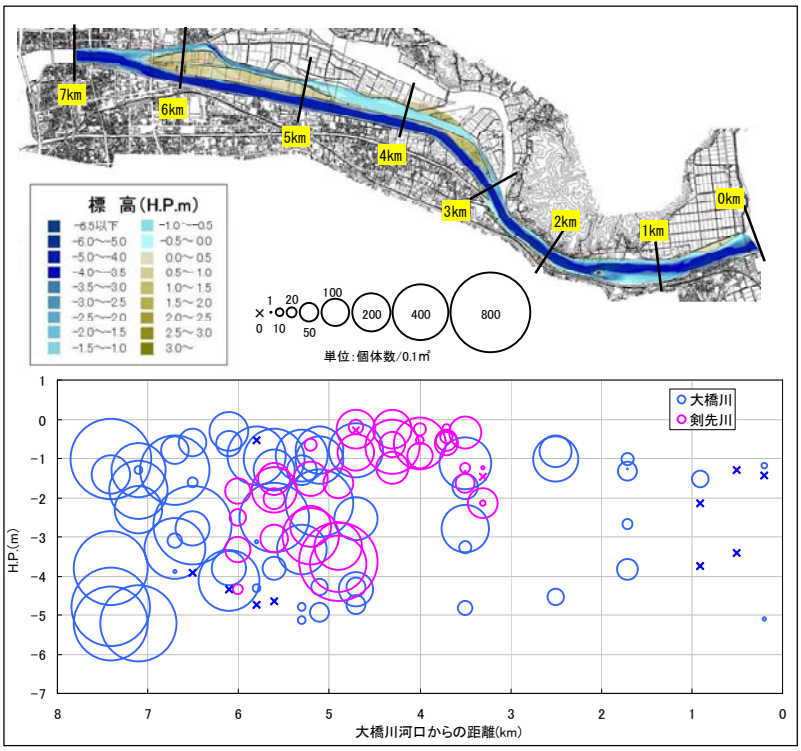


図 6.1.6-28 大橋川における水深とヤマトシジミの分布状況
（平成 16 年 8 月、17 年 8 月調査結果）

c）水位の変化

水位の変化による環境類型区分及び生息・生育種への影響に関する予測の基本的な手法等を表6.1.6-25 に示す。

表6.1.6-25 水位の変化による典型性の予測の手法

項　目	予測の手法
予測の基本的な手法	現況と大橋川改修後の水位の変化を把握し、既往の変化の程度との比較により生物群集への影響を予測した。
予測地域	水位変化の影響を受ける可能性のある地域として、「宍道湖沿岸域」「大橋川水域」「中海沿岸域」「本庄水域」「境水道域」を対象とした。
予測対象時期等	大橋川改修事業が完了し、尾原ダムと斐伊川放水路が供用し、佐陀川の計画流下能力が確保され、国営中海土地改良事業が完了し、適切に予測できる時期とした。

「6.1.1 水質」の予測結果に示すとおり、渇水時、出水時及び高潮時の水位の変化は、大橋川改修後には出水時の宍道湖湖心で水位の低下効果がみられるが、それ以外では現況と比較して大橋川改修後の水位の変化は小さい。このことから、「宍道湖沿岸域」「大橋川水域」「中海沿岸域」「本庄水域」「境水道域」の水際部に生育するヨシ等の抽水植物や、水際に生育する陸上植物や水生植物への、水位の変化に関する影響は小さいと予測される。

d) 水質の変化

水質（塩分、水温、溶存酸素、COD 及び土砂による水の濁り）の変化による環境類型区分及び生息・生育種への影響に関する予測の基本的な手法等を表 6.1.6-26 に示す。

表 6.1.6-26　水質の変化による典型性の予測の手法

項　目		予測の手法
予測の基本的な手法		現況と大橋川改修後の塩分、水温、溶存酸素、COD 及び土砂による水の濁りの変化を把握し、既往の変化の程度との比較や、優占種の塩分耐性（好適な塩分）との関係により生物群集への影響を予測した。
予測地域	塩分	塩分の変化の影響を受ける可能性のある地域として、「宍道湖沿岸域」「宍道湖沖合域」「大橋川水域」「中海沿岸域」「中海沖合域」「本庄水域」「境水道域」を対象とした。
	水温	水温の変化の影響を受ける可能性のある地域として、「宍道湖沿岸域」「宍道湖沖合域」「大橋川水域」「中海沿岸域」「中海沖合域」「本庄水域」「境水道域」を対象とした。
	溶存酸素	溶存酸素の変化の影響を受ける可能性のある地域として、「宍道湖沿岸域」「宍道湖沖合域」「大橋川水域」「中海沿岸域」「中海沖合域」「本庄水域」「境水道域」を対象とした。
	COD	COD の変化の影響を受ける可能性のある地域として、「宍道湖沿岸域」「宍道湖沖合域」「大橋川水域」「中海沿岸域」「中海沖合域」「本庄水域」「境水道域」を対象とした。
	土砂による水の濁り	土砂による水の濁り変化の影響を受ける可能性のある地域として、「宍道湖沿岸域」「大橋川水域」「中海沿岸域」「本庄水域」「境水道域」（沈水植物及び藻類の生育する環境類型区分）を対象とした。
予測対象時期等		大橋川改修事業が完了し、尾原ダムと斐伊川放水路が供用し、佐陀川の計画流下能力が確保され、国営中海土地改良事業が完了し、適切に予測できる時期とした。

i) 塩分の変化

「6.1.1 水質」の予測結果に示すとおり、宍道湖 No.3(湖心)の 10 ヶ年の平均塩分は、上層において現況及びバックグラウンド後が 3.9psu であるのに対し、大橋川改修後が 5.2psu となる。下層では現況及びバックグラウンド後が 4.9psu であるのに対し、大橋川改修後が 6.5psu となる。月平均塩分の 10 ヶ年の最大値は、上層において現況が 11.8psu、バックグラウンド後が 11.2psu であるのに対し、大橋川改修後が 13.3psu となる。下層では現況が 13.9psu、バックグラウンド後が 13.4psu であるのに対し、大橋川改修後が 15.6psu となる。月平均塩分の 10 ヶ年の最小値は、上層において現況及びバックグラウンド後が 0.7psu であるのに対し、大橋川改修後が 1.0psu となる。下層では現況が 1.0psu、バックグラウンド後が 1.1psu であるのに対し、大橋川改修後が 1.6psu となる。宍道湖沿岸部では、宍道湖東岸において他の沿岸部の地点と比較して高くなる傾向を示す。また、宍道湖№3(湖心)

の大橋川改修後における 10 ヶ年の変動範囲のうち、現況及びバックグラウンド後の変動範囲から逸脱する頻度は、上層、下層ともに 1%程度となる。

大橋川（松江）の 10 ヶ年の平均塩分は、上層において現況が 6.9psu、バックグラウンド後が 7.0psu に対し、大橋川改修後が 8.6psu となる。下層では現況が 7.9psu、バックグラウンド後が 8.0psu に対し、大橋川改修後が 9.3psu となる。月平均塩分の 10 ヶ年の最大値は、上層において現況が 16.5psu、バックグラウンド後が 16.0psu であるのに対し、大橋川改修後が 18.0psu となる。下層では現況が 17.3psu、バックグラウンド後が 16.9psu であるのに対し、大橋川改修後が 18.5psu となる。月平均塩分の 10 ヶ年の最小値は、上層において現況が 1.7psu、バックグラウンド後が 1.8psu であるのに対し、大橋川改修後が 2.4psu となる。下層では現況が 2.3psu、バックグラウンド後が 2.4psu であるのに対し、大橋川改修後が 3.0psu となる。縦断方向でみると、大橋川改修後は、現況における約 2km 下流の塩分と同程度となる。また、大橋川（松江）の大橋川改修後における 10 ヶ年の変動範囲のうち、現況及びバックグラウンド後の変動範囲から逸脱する頻度は、上層、下層ともに 1%未満となる。ただし、大橋川水域の「塩分勾配（上流から下流に向かって塩分が高くなる）がある」、「塩分が遡上・流下を繰り返す」「出水時に塩分が一時的に低下する」といった特徴は維持される。

中海湖心の 10 ヶ年の平均塩分は、上層において現況が 18.2psu、バックグラウンド後が 18.6psu に対し、大橋川改修後が 19.1psu となる。下層では現況が 24.7psu、バックグラウンド後が 25.1psu に対し、大橋川改修後が 25.4psu となる。月平均塩分の 10 ヶ年の最大値は、上層において現況が 24.6psu、バックグラウンド後が 24.7psu であるのに対し、大橋川改修後が 24.9psu となる。下層では現況が 28.1psu、バックグラウンド後が 28.4psu であるのに対し、大橋川改修後が 28.5psu となる。月平均塩分の 10 ヶ年の最小値は、中海湖心の上層において現況が 8.7psu、バックグラウンド後が 9.0psu であるのに対し、大橋川改修後が 9.6psu となる。下層では現況が 20.0psu、バックグラウンド後が 21.3psu であるのに対し、大橋川改修後が 21.7psu となる。また、中海湖心の大橋川改修後における 10 ヶ年の変動範囲のうち、現況及びバックグラウンド後の変動範囲から逸脱する頻度は、上層、下層ともに 1%未満となる。

本庄水域（西部承水路）の 10 ヶ年の平均塩分は、上層において現況が 18.6psu、バックグラウンド後が 21.0psu に対し、大橋川改修後が 21.3psu となる。下層では現況が 19.7psu、バックグラウンド後が 22.3psu であるのに対し、大橋川改修後が 22.5psu となり、バックグラウンド（森山堤防開削及び西部承水路堤の撤去）の条件を反映した塩分の上昇がみられるが、バックグラウンド後と大橋川改修後を比較するとその変化は小さい。

境水道域（境水道中央）の 10 ヶ年の平均塩分は、上層において現況が 24.7psu、

バックグラウンド後が 24.7psu に対し、大橋川改修後が 24.8psu となる。下層では現況が 32.7psu、バックグラウンド後が 32.7psu であるのに対し、大橋川改修後が 32.8psu となり、大橋川改修後の変化は小さいと考えられる。

ii) 水温の変化

「6.1.1 水質」の予測結果に示すとおり、大橋川改修後の各水域における水温は、現況及びバックグラウンド後と比較して 10 ヶ年の平均値、最大値、最小値の変化は小さいと予測されており、水温の変化による生物の生息生育環境の変化の程度は小さいと考えられる。

iii) 溶存酸素の変化

「6.1.1 水質」の予測結果に示すとおり、大橋川改修後の各水域における溶存酸素は、現況及びバックグラウンド後と比較して 10 ヶ年の平均値、最大値、最小値の変化は小さいと予測されており、溶存酸素の変化による各水域の生物の生息生育環境の変化の程度は小さいと考えられる。

iv) COD（化学的酸素要求量）の変化

「6.1.1 水質」の予測結果に示すとおり、大橋川改修後の各水域における COD は、現況及びバックグラウンド後と比較して 10 ヶ年の平均値、最大値、最小値の変化は小さいと予測されており、COD の変化による各水域の生物の生息生育環境の変化の程度は小さいと考えられる。

v) 土砂による水の濁りの変化

「6.1.1 水質」の予測結果に示すとおり、大橋川改修後の各水域における土砂による水の濁りは、現況及びバックグラウンド後と比較して 10 ヶ年の平均値、最大値、最小値の変化は小さいと予測されており、土砂による水の濁りの変化による各水域の生物の生息生育環境の変化の程度は小さいと考えられる。

e）底質の変化

底質の変化による環境類型区分及び生息・生育種への影響に関する予測の基本的な手法等を表 6.1.6-27 に示す。底質の変化は「6.1.2 底質」の予測結果を用いた。

表 6.1.6-27 底質の変化による典型性の予測の手法

項　目	予測の手法
予測の基本的な手法	現況と大橋川改修後の底質の変化を把握し、既往の変化の程度との比較により生物群集への影響を予測した。
予測地域	底質の変化の影響を受ける可能性のある地域として、「宍道湖沿岸域」「宍道湖沖合域」「大橋川水域」「中海沿岸域」「中海沖合域」「本庄水域」「境水道域」を対象とした。
予測対象時期等	大橋川改修事業が完了し、尾原ダムと斐伊川放水路が供用し、佐陀川の計画流下能力が確保され、国営中海土地改良事業が完了し、適切に予測できる時期とした。

i）大橋川水域

「6.1.2 底質」の予測結果に示すとおり、大橋川では改修による掘削面の粒度組成は、現況河床と比較して、同程度もしくはシルト分の割合が高くなる傾向にある。一方、洪水時及び高潮時において、大橋川の大部分の地点で摩擦速度がシルト分の移動限界摩擦速度を上回ると予測されることから、大橋川改修後の底質のシルト分比率は現況と比較して低下すると考えられる。また、同じ理由により大橋川内にシルト分のような細かい粒径の土砂が堆積し続ける可能性は小さいと考えられる。また、大橋川改修事業により大橋川内の溶存酸素の変化は小さいと予測されることから、底層の低酸素化による水底の泥土（性状）の変化は小さいと考えられる。

ii）大橋川水域以外

「6.1.2 底質」の予測結果に示すとおり、宍道湖及び中海では、大橋川改修事業による流速の変化は小さいと予測されることから、大橋川改修事業による水底の泥土（粒度組成）の変化は小さいと考えられる。また、水質の富栄養化項目の変化は小さいと予測されることから、富栄養化現象による湖底への有機物の供給量の変化は小さいと考えられるため、有機物の堆積による水底の泥土（性状）の変化は小さいと考えられる。

3) 環境類型区分ごとの典型性の予測のまとめ

河道拡幅や河床掘削による影響及び、水位、水質、底質の予測結果を基に、それぞれの環境類型区分における影響予測結果を整理した。

a) 大橋川

i) 大橋川湿性地

大橋川湿性地は、水田や湿性草本群落からなる環境であり、大橋川の中流に位置する中の島、松崎島、中州、及び下流左岸に見られる。中の島上流端付近には小規模な樹林地が分布する。水田が最も大きな面積を占めており、畦や水路脇、水田内等に繁茂する水田雑草群落が優占するとともに、水際にはヨシ等が生育する。哺乳類ではコウベモグラやカヤネズミ等が、両生類・爬虫類ではヌマガエルやクサガメ等が生息する。鳥類では繁殖期にアオサギ、オオヨシキリ等が飛来し営巣する。魚類では、水田や水路にメダカが生息している。昆虫類ではドヨウオニグモ、ハマベアワフキ、キイロヒラタガムシ等、陸産貝類ではウスカワマイマイ等が見られる。

大橋川水域は、河岸の拡幅及び河床の掘削によって生じる直接改変の影響が想定された。

【直接改変】

大橋川湿性地では、直接改変による影響として、河道拡幅によるヨシ群落の一部消失（大橋川水域と併せた面積改変率で 34.4%）及び中州の一部消失による湿性地面積の減少により、生物の生息・生育状況が変化することが想定される。

ヨシ群落については、カヤネズミやオオヨシキリが営巣場所として利用しており、ヨシ群落の一部消失に伴いこれらの営巣可能場所が減少するとともに、ヨシ群落を生息生育環境としている他の種類の生息生育面積も減少することが考えられる。

中州等の湿性地については、水田域（水田雑草群落）が最も大きな面積を占めているため、畦などに坑道を掘って生息するコウベモグラ、水田や水路等を中心に生息しているヌマガエル等のカエル類、メダカ等の魚類、キイロヒラタガムシ等の水生昆虫、水田周辺で生活するドヨウオニグモやハマベアワフキ、水田等の湿性地に特徴的に形成される水田雑草群落（チョウジタデやアゼナ等）の生息・生育面積が減少することが考えられる。湿性地全体では、水田等で採食するアオサギを含めたサギ類の採食場所が減少すること、クサガメをはじめとするカメ類やヌマガエル等のカエル類の生息場所が減少することや、湿性地内に広く分布するウスカワマイマイといった陸産貝類の分布状況が変化することが考えられる。ただし、水田や水路等で構成される環境は河道の拡幅後も残存すること、改変区域の周辺にも同様の湿性地環境が存在することから、水田域（水田雑草群落）の生物相は存続すると予測される。

以上より、大橋川改修事業が大橋川湿性地の典型性に及ぼす影響は、直接改変に

よってヨシ群落を基盤とする動植物の生息状況が変化すると考えられる。

ii) 大橋川水域

大橋川水域は、上流側は宍道湖の低い塩分、下流側は中海の高い塩分の影響を受けて塩分勾配があることや、日本海の潮位変動によって流下遡上を繰り返す流動の影響を受けることから、塩分が経時的に大きく変動する環境となっている。この塩分に対応して、上流側にヤマトシジミ、下流側にホトトギスガイがそれぞれ優占して生息している。また宍道湖と中海を行き来する経路として、シラウオ、マハゼ、サッパ等が利用するほか、ユビナガスジエビ、シラタエビ、モクズガニが確認されている。水面ではカルガモが四季を通して見られる。松江市街地に位置する上流の河岸は両岸とも護岸であり植生は少ない。中流～下流の河岸にはヨシの群落が発達しており、浅場にはコアマモの群落が見られる。冬季には、ヤマトシジミやホトトギスガイ等を採食するホシハジロやキンクロハジロ等の水鳥類が飛来する。

大橋川水域は、河岸の拡幅及び河床の掘削によって生じる直接改変の影響と、改変による流況の変化に伴う直接改変以外の影響の両方が想定された。

【直接改変】

大橋川水域の河岸付近は、河道の拡幅及び河床の掘削により河岸部の一部が消失することから、ヨシ群落やコアマモ群落の消失及び河岸部の水深帯の変化に伴う大橋川のヤマトシジミの生息域の変化が想定され、大橋川水域の典型的な生物の生息生育環境及び生息生育状況が変化する可能性があると想定された。

ヨシ群落については群落面積の 34.4%（大橋川湿性地と併せた面積改変率）、コアマモ群落については群落面積の 95.7%が改変域にあたり、これらの水生植物群落の根や、草体が密集した環境を主な生息場とする生物の生息生育状況は変化すると考えられる。ヤマトシジミについては、大橋川改修後も H.P.-3.5m 以深の生息域は残存すること、剣先川等では拡幅により生息可能とされる水深帯の水面面積が増加することから、分布域は一部変化するものの、分布量の多い上流域ではヤマトシジミが優占する状況は維持されるものと考えられる。

【直接改変以外】

大橋川水域については、水位、水質（塩分、水温、溶存酸素、COD）及び底質の変化により、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動植物の生息生育環境及び生息生育状況が変化する可能性があると想定された。

大橋川水域の「塩分勾配（上流から下流に向かって塩分が高くなる）がある」、「潮汐により、日本海から境水道、中海を経由して塩分水塊が遡上・流下を繰り返す」という特徴は大橋川改修後も維持される。また大橋川改修後の大橋川水域の塩分の経年的及び年間の変動傾向は変わらず、出水時の塩分低下傾向も変わらない。一方で、塩分の分布特性は現況と比較して、同程度の塩分環境が上流側へ約 2km 移

動すると予測される。従って、大橋川改修後も大橋川の塩分環境の特徴や出水に伴う低塩分によりホトトギスガイが減少するといった現象は維持されると考えられることから、ヤマトシジミとホトトギスガイが「せめぎあう」状態は維持されるが、大橋川改修後の平水時は、これら2種がせめぎあう範囲も上流側へ約2km移動すると考えられる。塩分以外の水質、底質及び水位の変化はいずれも小さく、それらによる生物の生息生育状況の変化は小さいと考えられる。

以上より、大橋川水域への直接改変以外の影響については、塩分の上昇によって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が、せめぎあいの範囲は2km上流へ移動すると考えられる。塩分以外の水環境の変化は小さく、動植物の生息生育状況の変化は小さいと考えられる。一方で、直接改変の影響については、河道拡幅及び河床掘削によってヨシ群落とコアマモ群落の面積がそれぞれ 34.4%、95.7%消失するとともに、これらの群落を生息生育基盤とする動植物の生息生育状況に変化が生じると考えられる。従って、大橋川水域の典型性は直接改変によって一部が変化すると考えられる。

b) 宍道湖

i) 宍道湖沿岸域

宍道湖沿岸域は、東岸から西岸にかけて塩分が徐々に低くなり、底質は砂分が卓越する環境である。湖岸の多くは護岸であり、護岸前面にヨシ群落が点在する。水深の浅い湖底にはホソアヤギヌが生育し、フナ類、ワカサギ、シラウオといった比較的低い塩分を好む種や、他の水域と宍道湖を行き来するマハゼ、サッパ、ユビナガスジエビ、シラタエビ、モクズガニが生息するほか、ヤマトシジミが沿岸全域に優占して生息している。キンクロハジロ、スズガモ、カルガモ、アオサギといった水鳥はこれらの水生の動植物を採食している。また、斐伊川河口周辺等のヨシ群落は、オオヨシキリの繁殖場所となっている。

宍道湖沿岸域は、大橋川の改変による流況の変化に伴う直接改変以外の影響が想定された。

【直接改変以外】

宍道湖沿岸域は、大橋川改修事業による流況の変化に伴う水位、水質（塩分、水温、COD、溶存酸素、土砂による水の濁り）及び底質の変化により、ヤマトシジミの優占する状況に代表される宍道湖沿岸域の典型的な動植物の生息生育環境が変化する可能性があると想定された。特に、ヤマトシジミについては宍道湖における現存量が非常に多く、宍道湖沿岸域の典型性を最もよく表している生物の一つであることから、生息条件として重要な塩分の詳細な予測結果より、ヤマトシジミの生息状況の変化を予測した。

ヤマトシジミの幼生期（5～11 月）の塩分耐性範囲は 2～18psu であり、特に卵の発生及び幼生の生息に好適な塩分範囲は 2.0～8.0psu と生活史の中で最も狭いが、大橋川改修後の宍道湖 No.3（湖心）上層の 10 ヶ年平均値は 5.2psu と予測されており、この数値は各成長段階のヤマトシジミの生息に適した塩分範囲に含まれている。また、ヤマトシジミの競合種であるホトトギスガイが宍道湖において分布を拡大する可能性も想定されるが、過去の渇水年である平成 6 年においても宍道湖沿岸域ではホトトギスガイのマット状の分布は確認されていないこと、現地調査結果より大規模な出水時には低塩分によってホトトギスガイが一時的に死滅すること、宍道湖の塩分の経年的な変動傾向は変わらず出水の発生頻度も変わらないと考えられることから、渇水時にホトトギスガイの分布が一時的に拡大しても、出水による低塩分によって減少もしくは死滅すると考えられることから、ホトトギスガイの分布が恒常的に拡大することはないと考えられる。これらのことから、宍道湖沿岸域では渇水年にホトトギスガイの分布が一時的に拡大する可能性があるが、長期的にみるとヤマトシジミが優占する状況は維持されると考えられる。また、ワカサギやフナ類等の低塩分の水域に生息し宍道湖に分布が偏る種については、動物の重要な種における低塩分の汽水に生息する種の予測と同様に、渇水年には、低塩分の生起頻度は低下するが、これらの種が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、生息は維持されると考えられる。塩分以外の水質、底質及び水位の変化はいずれも小さく、それらによる生物の生息生育状況の変化は小さいと考えられる。

以上より、大橋川改修後の宍道湖沿岸域では塩分が上昇傾向にあるが塩分以外の水環境の変化は小さく、ヤマトシジミが優占する状況や低塩分を好む種の生息状況は維持されるとともに、宍道湖沿岸に生息するその他の動植物の生息生育環境の変化も小さいと考えられることから、宍道湖沿岸域の典型性は大橋川改修後も維持されると予測される。

ii）宍道湖沖合域

宍道湖沖合域は、底層の塩分が大橋川からの高塩分水の流入により大きく変動し、夏季には貧酸素化しやすい環境であり、ヤマトスピオ等のゴカイ類が優占して生息する。

宍道湖沖合域は、大橋川の改変による流況の変化に伴う直接改変以外の影響が想定された。

【直接改変以外】

宍道湖沖合域は、大橋川改修事業による流況の変化に伴う水質（塩分、水温、溶存酸素、COD、土砂による水の濁り）及び底質の変化により、典型的な生息種であるヤマトスピオ等の生息環境が変化する可能性があると想定された。

大橋川改修後の宍道湖No.3（湖心）下層の塩分の10ヶ年平均値は現況と比較して1.6psu上昇し、現況の塩分変動範囲を超過する頻度は1%未満であると予測されており、比較的高い塩分の汽水に生息するヤマトスピオの生息可能な塩分は維持されると考えられる。塩分以外の水質及び底質の変化はいずれも小さく、それらによる生物の生息生育状況の変化は小さいと考えられる。

以上より、大橋川改修後の宍道湖沖合域では塩分が上昇傾向にあるが塩分以外の水環境の変化は小さく、生息するヤマトスピオに代表される動物の生息環境の変化は小さいと考えられることから、宍道湖沖合域の典型性は大橋川改修後も維持されると予測される。

c）中海

i）中海沿岸域

中海沿岸域は、湖岸の多くが護岸であり、底質は砂泥～泥底が多い環境である。ウミトラノオやコアマモが生育する。また、ビリンゴ、マハゼ、サッパ等の魚類や、ユビナガスジエビ、モクズガニ、シラタエビ等の甲殻類が生息し、特にホトトギスガイが優占して分布する。スズガモ、ホシハジロ、キンクロハジロ、カルガモ等の水鳥はこれらの水生の動植物を採食している。流入河川の河口周辺にはヨシ帯等の植生がみられ、オオヨシキリが繁殖する。

中海沿岸域は、大橋川の改変による流況の変化に伴う直接改変以外の影響が想定された。

【直接改変以外】

中海沿岸域は、大橋川改修事業による流況の変化に伴う水位、水質（塩分、水温、COD、溶存酸素、土砂による水の濁り）及び底質の変化により、典型的な動植物の生息生育環境が変化する可能性があると想定された。

大橋川改修後の中海湖心上層の塩分の10ヶ年平均値は現況と比較して0.5psu上昇し、現況の塩分変動範囲を超過する頻度は 1%未満であると予測される。中海沿岸域に生息する生物は元々比較的高い塩分の汽水に生息する種が多く、これらの種が生息可能な塩分は維持されると考えられる。塩分以外の水質、底質及び水位の変化はいずれも小さく、それらによる生物の生息生育状況の変化は小さいと考えられる。

以上より、大橋川改修後の中海沿岸域の水環境の変化は小さく、ここに生息・生育する動植物の生息生育環境の変化は小さいと考えられることから、中海沿岸域の典型性は大橋川改修後も維持されると予測される。

ii）中海沖合域

中海沖合域は、底層が境水道からの高塩分水流入により塩分が高く、貧酸素化し

やすい環境であり、パラプリオノスピオ属A型等のゴカイ類が優占して生息する。

中海沖合域は、大橋川の改変による流況の変化に伴う直接改変以外の影響が想定された。

【直接改変以外】

中海沖合域は、大橋川改修事業による流況の変化に伴う水質（塩分、水温、COD、溶存酸素、土砂による水の濁り）及び底質の変化により、典型的な生息種であるパラプリオノスピオ属A型等の生息環境が変化する可能性があると想定された。

大橋川改修後の中海湖心下層の塩分の10ヶ年平均値は現況と比較して0.3psu上昇し、現況の塩分変動範囲を超過する頻度は 1%未満であると予測されるが、比較的高い塩分の汽水に生息するパラプリオノスピオ属 A 型の生息可能な塩分は維持されると考えられる。塩分以外の水質及び底質の変化はいずれも小さく、それらによる生物の生息生育状況の変化は小さいと考えられる。

以上より、大橋川改修後の中海沖合域の水環境の変化は小さく、生息するパラプリオノスピオ属 A 型をはじめとした動物の生息環境の変化は小さいと考えられることから、中海沖合域の典型性は大橋川改修後も維持されると予測される。

d) 本庄水域

本庄水域は、堤防によって区切られた閉鎖的な水域であり、塩分成層が微弱であり、貧酸素化が発生しにくい環境である。ウミトラノオが繁茂し、サッパやマハゼ等の魚類、ユビナガスジエビ、シラタエビ、モクズガニ等の甲殻類が生息するほか、ホトトギスガイも多く生息する。水面及び水中ではスズガモ、ホシハジロ、キンクロハジロ等の水鳥が水生の動植物を採食し、水際ではアオサギが採食する。中海沿岸域と生物相が類似している。

本庄水域は、大橋川の改変による流況の変化に伴う直接改変以外の影響が想定された。

【直接改変以外】

本庄水域は、大橋川改修事業による流況の変化に伴う水位、水質（塩分、水温、COD、溶存酸素、土砂による水の濁り）及び底質の変化により、典型的な動植物の生息生育環境が変化する可能性があると想定された。

大橋川改修後の本庄水域（西部承水路）の塩分の 10 ヶ年平均値は、上層において現況が18.6psu、バックグラウンド後が21.0psuに対し、大橋川改修後が21.3psuとなり、下層では現況が19.7psu、バックグラウンド後が22.3psuに対し、大橋川改修後が22.5psuとなり、バックグラウンド後の変化が大きく、大橋川改修後の変化は小さい。本庄水域の生物相は中海の生物相と類似しており、元々比較的高い塩分の汽水に生息する種が多く、これらの種が生息可能な塩分は維持されると考えられる。塩分以外の水質、底質及び水位の変化はいずれも小さく、それによる生物の

生息生育状況の変化は小さいと考えられる。

以上より、大橋川改修後の本庄水域の水環境の変化は小さく、ここに生息・生育する動植物の生息生育環境の変化は小さいと考えられる。なお、バックグラウンドである森山堤防開削及び西部承水路堤の撤去の変化により、本庄水域では塩分の上昇や魚類の移動経路の変化等が生じると予測されるが、これらの変化は大橋川改修事業に伴うものではない。

e) 境水道域

境水道域は、美保湾からの海水の流入により、調査・予測対象範囲のなかで塩分が最も高く、流動性が高い環境であり、両岸のほとんどが護岸となっている。ウミタナゴやタイワンガサミ、クシカギゴカイ、アサリ等の海水性の種が生息するほか、ウミトラノオやアマモが生育している。水鳥ではホシハジロのほか、ウミネコといった沿岸性の種も生息する。

境水道域は、大橋川の改変による流況の変化に伴う直接改変以外の影響が想定された。

【直接改変以外】

境水道域は、大橋川改修事業による流況の変化に伴う水位、水質（塩分、水温、COD、溶存酸素、土砂による水の濁り）及び底質の変化により、典型的な動植物の生息生育環境が変化する可能性があると想定された。

大橋川改修後の境水道中央の塩分の 10 ヶ年平均値は、現況と比較して上層・下層ともに 0.1psu 上昇すると予測され、塩分はほとんど変わらないと考えられる。境水道域は海水とほぼ同程度の塩分であり、多く確認されているウミタナゴ等が生息可能な塩分は維持されると考えられる。塩分以外の水質、底質及び水位の変化はいずれも小さく、それによる生物の生息生育状況の変化は小さいと考えられる。

以上より、大橋川改修後の境水道域の水環境の変化は小さく、生息・生育する動植物の生息生育環境の変化は小さいと考えられることから、境水道域の典型性は大橋川改修後も維持されると予測される。

f) 典型性注目種の予測

上述の環境類型区分ごとの典型性の影響予測結果を基に、典型性の注目種として挙げている種についての予測を整理した。なお、種別の検討が必要な項目については詳細な検討を実施した。

i) コウベモグラ

コウベモグラは、大橋川湿性地の典型性注目種として選定した。

本種は、河川敷や水田など、平野部の湿潤な土壌に生息している。大橋川湿性地においては、河道拡幅に伴う本種の生息環境の変化が想定された。

大橋川湿性地においては水田が占める割合が最も大きく、河道拡幅後も一定の水田面積は残存するため、コウベモグラの生息環境の改変の程度は小さいと予測される。

ii) カヤネズミ

カヤネズミは、大橋川湿性地の典型性注目種として選定した。

本種は、イネ科の優占する草地、河川敷、堤防などに生息しており、ヨシの茎等を編んだ球巣で繁殖する。大橋川の河道拡幅に伴うヨシ群落の減少により、生息域が減少する可能性が想定された。

大橋川湿性地（水域も一部含む）のヨシ群落は群落面積の 34.4%が消失すると予測されていることから、本種の生息適地が減少すると予測される。

iii) アオサギ

アオサギは、宍道湖沿岸域、大橋川湿性地及び本庄水域の典型性注目種として選定した。

本種は、湖沼、河川、水田、干潟などの水辺に生息し、魚類、昆虫類、両生類、甲殻類やネズミなどの小型哺乳類も捕食する。

大橋川湿性地においては、河道拡幅に伴う河岸環境の変化による本種の生息環境の変化が想定された。また、宍道湖沿岸域、本庄水域においては、水環境の変化により、本種の生息状況が変化する可能性が想定された。

アオサギの採食環境である水田や河川は、大橋川湿性地では一部が消失するが、予測地域内及び予測地域周辺に広く残される。また、宍道湖沿岸域及び本庄水域の典型性は維持されると予測されたことから、大橋川改修事業によるアオサギの生息状況の変化は小さいと考えられる。

iv) カルガモ

カルガモは、宍道湖沿岸域、大橋川水域、中海沿岸域、本庄水域の典型性注目種

として選定した。

本種は、淡水域から海水域まで広く見られる種であり、本水域では留鳥である。雑食性だが、草の葉、茎、種子などが主要食であり、水田域で歩き回って採食するほか、水面でも採食する。宍道湖沿岸域、大橋川水域、中海沿岸域、本庄水域においては、水環境の変化による本種の生息状況の変化が想定された。

大橋川水域、中海沿岸域、本庄水域、境水道域の典型性は維持されると予測されたことから、大橋川改修事業によるカルガモの生息状況の変化は小さいと考えられる。

v) ホシハジロ

ホシハジロは、大橋川水域、中海沿岸域、本庄水域、境水道域の典型性注目種として選定した。

本種は、大きい河川、湖沼、ダム湖などに生息し、本水域では冬鳥として渡来する。主に植物食であり、水中に潜ってアマモ、エビモなどの水草を採食する。大橋川水域、中海沿岸域、本庄水域、境水道域においては、水環境の変化による本種の生息状況の変化が想定された。

大橋川水域、中海沿岸域、本庄水域、境水道域の典型性は維持されると予測されたことから、大橋川改修事業によるホシハジロの生息状況の変化は小さいと考えられる。

vi) キンクロハジロ

キンクロハジロは、宍道湖沿岸域、大橋川水域、中海沿岸域、本庄水域の典型性注目種として選定した。

本種は、大きい湖沼、河川、内湾、干潟等に生息し、本水域では冬鳥として渡来する。水草などの植物、貝やエビなどの水生無脊椎動物を採食する。宍道湖沿岸域、大橋川水域、中海沿岸域、本庄水域においては、水環境の変化による本種の生息状況の変化が想定された。

宍道湖沿岸域、大橋川水域、中海沿岸域、本庄水域の典型性は維持されると予測されたことから、大橋川改修事業によるキンクロハジロの生息状況の変化は小さいと考えられる。

vii) スズガモ

スズガモは、宍道湖沿岸域、中海沿岸域、本庄水域の典型性注目種として選定した。

本種は、大きい湖沼、河川、内湾、干潟等に生息し、本水域には冬鳥として渡来する。雑食性だが、巻貝類や二枚貝などの動物食が多く、水中に潜って採食する。

宍道湖沿岸域、中海沿岸域、本庄水域においては、水環境の変化による本種の生息状況の変化が想定された。

宍道湖沿岸域、中海沿岸域、本庄水域の典型性は維持されると予測されたことから、大橋川改修事業によるスズガモの生息状況の変化は小さいと考えられる。

viii) ウミネコ

ウミネコは、境水道域の典型性注目種として選定した。

本種は、岩礁や漁港、港の防波堤、河口部の中州、砂浜などに下りて休息する。海上や海岸から水面や地上を探索し、小型の魚類、甲殻類、漁港などで捨てられる魚の破片などを採食する。境水道域においては、水環境の変化による本種の生息状況の変化が想定された。

境水道域の典型性は維持されると予測されるため、大橋川改修事業によるウミネコの生息状況の変化は小さいと予測される。

ix) オオヨシキリ

オオヨシキリは、宍道湖沿岸域、大橋川湿性地及び中海沿岸域の典型性注目種として選定した。

本種は、本水域には夏鳥として渡来しており、水辺のヨシ原においてヨシの茎に営巣する。大橋川湿性地のヨシ群落の消失に伴う営巣可能場所の減少により生息状況が変化する可能性が想定された。

大橋川のヨシ群落は河道拡幅により減少するが、宍道湖沿岸域及び中海沿岸域については、塩分の変化があるもののヨシ群落はその影響は受けず、大橋川改修後もオオヨシキリの生息は維持されると考えられる。従って、水域全体でのオオヨシキリの生息は維持されるが、大橋川を利用する個体については、大橋川改修事業により生息適地が減少すると予測される。

x) クサガメ

クサガメは、大橋川湿性地の典型性注目種として選定した。

本種は、平地の河川、池沼、水田、湿地などに生息し、陽当たりのよい浅い止水域や緩流域を好むとされている。大橋川湿性地においては、河道拡幅に伴う本種の生息環境の変化が想定された。

大橋川湿性地のうち、本種の主な生息環境である水田（水路を含む）の一部は消失するが、同様の環境が周辺に残されることから、大橋川改修事業によるクサガメの生息環境の改変の程度は小さいと予測される。

xi）ヌマガエル

ヌマガエルは、大橋川湿性地の典型性注目種として選定した。

本種は、一般に水田付近に生息しており、繁殖期は水田のほか降雨の後の一時的な水たまりなどの浅い止水に産卵がみられる。大橋川湿性地においては、河道拡幅に伴う本種の生息環境の変化が想定された。

大橋川湿性地においては水田が占める割合が最も大きく、河道拡幅後も一定の水田面積は残存するため、大橋川改修事業によるヌマガエルの生息環境の改変の程度は小さいと予測される。

xii）サッパ

サッパは、宍道湖沿岸域、大橋川水域、中海沿岸域、本庄水域の典型性注目種として選定した。

本種は、内湾や汽水域に生息し、動物プランクトンのほか、小型の甲殻類やゴカイを採餌する。宍道湖沿岸域、大橋川水域、中海沿岸域、本庄水域においては、水環境の変化による本種の生息状況の変化が想定された。

宍道湖沿岸域、大橋川水域、中海沿岸域、本庄水域の典型性は維持されると予測されたことから、大橋川改修事業によるサッパの生息状況の変化は小さいと考えられる。

xiii）フナ類

フナ類は、宍道湖沿岸域の典型性注目種として選定した。

フナ類のうち代表的な種であるギンブナは、河川の中流域から下流域、汽水域などに広く生息し、水草の繁茂する浅い水域で繁殖する。雑食性で、底生動物、藻類、プランクトンを採餌する。宍道湖沿岸域においては、水環境の変化による本種の生息状況の変化が想定された。

宍道湖沿岸域の典型性は維持されると予測されたことから、大橋川改修事業によるフナ類の生息状況の変化は小さいと考えられる。

xiv）ワカサギ

ワカサギは、宍道湖沿岸域の典型性注目種として選定した。

本種は、海域あるいは湖沼といった止水環境に生息し、主に動物プランクトンを採餌する。宍道湖沿岸域においては、水環境の変化による本種の生息状況の変化が想定された。

宍道湖沿岸域の典型性は維持されると予測されたことから、大橋川改修事業によるワカサギの生息状況の変化は小さいと考えられる。

xv) シラウオ

シラウオは、宍道湖沿岸域及び大橋川水域の典型性注目種として選定した。

本種は、主に汽水域に生息し、動物プランクトンを採餌する。宍道湖沿岸域及び大橋川水域においては、水環境の変化による本種の生息状況の変化が想定された。

宍道湖沿岸域及び大橋川水域の典型性は維持されると予測されたことから、大橋川改修事業によるシラウオの生息状況の変化は小さいと考えられる。

xvi) メダカ

メダカは、大橋川湿性地の典型性注目種として選定した。

本種は、平野部の池沼・水田・細流などにすみ、小さな群れでいることが多い。水質の変化に比較的強く、塩田のような海水中にいることもある。池や湖、水田や用水路、河川の下流域などの流れが緩やかなところに生息する。水面付近を群泳し、塩分耐性も強い。

大橋川湿性地のうち、本種の主な生息環境である水田（水路を含む）の一部は消失するが、同様の環境が周辺に残されることから、大橋川改修事業によるメダカの生息環境の改変の程度は小さいと予測される。

xvii) ビリンゴ

ビリンゴは、中海沿岸域の典型性注目種として選定した。

本種は、河川の感潮域の泥底から砂泥底、汽水湖に生息し、ゴカイ、ヨコエビ等を捕食する。本水域においては、宍道湖に生息するシンジコハゼと主に塩分条件による棲み分けをしていると考えられている。中海沿岸域においては、水環境の変化による本種の生息状況の変化が想定された。

中海沿岸域の典型性は維持されると予測されたことから、大橋川改修事業によるビリンゴの生息状況の変化は小さいと考えられる。

xviii) ウミタナゴ

ウミタナゴは、境水道域の典型性注目種として選定した。

本種は、ホンダワラなどの褐藻類が茂った岩場、外海に面した岩礁やガラモ場に生息し、海藻に付着する端脚類や等脚類、貝類などを採餌する。境水道域においては、水環境の変化による本種の生息状況の変化が想定された。

境水道域の典型性は維持されると予測されたことから、大橋川改修事業によるウミタナゴの生息状況の変化は小さいと考えられる。

xix) マハゼ

マハゼは、宍道湖沿岸域、大橋川水域、中海沿岸域及び本庄水域の典型性注目種

として選定した。

本種は、汽水域や内湾部の砂泥底に生息し、内湾や汽水域の泥底に孔道を掘り、産卵する。ゴカイ類を中心に、小魚や藻類を採餌する。宍道湖沿岸域、大橋川水域、中海沿岸域及び本庄水域においては、水環境の変化による本種の生息状況の変化が想定された。

宍道湖沿岸域、大橋川水域、中海沿岸域及び本庄水域の典型性は維持されると予測されたことから、大橋川改修事業によるマハゼの生息状況の変化は小さいと考えられる。

なお、稚魚期の大橋川での移動状況への影響については、後述の移動性で述べる。

xx) ドヨウオニグモ

ドヨウオニグモは、大橋川湿性地の湿地性昆虫類の代表種であり、大橋川湿性地の典型性注目種として選定した。

本種は、水田域において普通に見られるクモ類であり、水田に飛来する他の昆虫類等を捕食する。大橋川湿性地においては、河道拡幅に伴う本種の生息環境の変化が想定された。

大橋川湿性地においては水田が占める割合が最も大きく、河道拡幅後も一定の水田面積は残存するため、大橋川改修事業によるドヨウオニグモの生息環境の改変の程度は小さいと予測される。

xxi) ハマベアワフキ

ハマベアワフキは、大橋川湿性地の草地性昆虫類の代表種であり、大橋川湿性地の典型性注目種として選定した。

本種は、平地や海岸部の草原でよく見られる種であり、イネ科の植物から吸汁する。大橋川湿性地においては、河道拡幅に伴う本種の生息環境の変化が想定された。

大橋川湿性地においては草地環境が一部消失するが、湿性地の改変区域外に同様の環境は残されることから、大橋川改修事業によるハマベアワフキの生息環境の改変の程度は小さいと予測される。

xxii) キイロヒラタガムシ

キイロヒラタガムシは、大橋川湿性地の水生昆虫類の代表種であり、大橋川湿性地の典型性注目種として選定した。

本種は、水田や池沼、水路等に生息し、幼虫時は水中内で他の昆虫類を捕食する肉食性で、成虫になると植物食もしくは腐植性に変化する。大橋川湿性地においては、河道拡幅に伴う本種の生息環境の変化が想定された。

大橋川湿性地においては水田等の湿性環境が一部消失するが、湿性地の改変区域

外に同様の環境は残されることから、大橋川改修事業によるキイロヒラタガムシの生息環境の改変の程度は小さいと予測される。

xxiii) ウスカワマイマイ

ウスカワマイマイは、大橋川湿性地の陸産貝類の代表種であり、大橋川湿性地の典型性注目種として選定した。

本種は、林の中には住まず、比較的乾燥に強いカタツムリである。大橋川湿性地においては、河道拡幅に伴う本種の生息環境の変化が想定された。

大橋川湿性地においては草地等や樹林の一部、休耕田等の生息域が一部消失するが、湿性地の改変区域外に同様の環境は残されることから、大橋川改修事業によるウスカワマイマイの生息環境の改変の程度は小さいと予測される。

xxiv) ホトトギスガイ

ホトトギスガイは、大橋川水域、中海沿岸域及び本庄水域の典型性注目種として選定した。

本種は、砂泥底の表面に足糸で絡めたマット状の泥塊の表面に群棲し、水中の有機物や植物プランクトンなどを採餌する。大橋川では、ヤマトシジミと共に分布範囲を拡大・縮小させながらせめぎ合う状態で生息しており、ホトトギスガイはヤマトシジミよりも塩分の高い水域である大橋川の下流側及び中海で優占している。本種の生息に影響する要因としては、大橋川、中海及び本庄水域の塩分の変化により、生息域が変化することが考えられる。

水質等の変化による中海沿岸域及び本庄水域の典型性の変化は小さいことから、これらの水域でのホトトギスガイの生息への影響は小さいと予測される。一方、大橋川水域については、生息域が現状と比較して上流方向へ 1～2km 程度移動する傾向が予測されるが、大橋川内でヤマトシジミと分布範囲をせめぎ合う状況は維持されると予測される。

xxv) ヤマトシジミ

ヤマトシジミは、宍道湖沿岸域及び大橋川水域の典型性注目種として選定した。

本種は、砂礫質の底質中に埋在し、植物プランクトンを主とする懸濁物質を採餌する。宍道湖から大橋川上流域、中流域、下流域、剣先川、朝酌川、中海にかけて広範囲に生息している。そのうち、生息密度が高いのは宍道湖、大橋川上流域、中流域、及び剣先川である。大橋川では、ホトトギスガイと共に分布範囲を拡大・縮小させながらせめぎ合う状態で生息しており、ヤマトシジミはホトトギスガイよりも低い塩分域である宍道湖及び大橋川上流部で優占している。

本種の生息に影響する要因としては、浅場の減少により生息域が減少すること、

宍道湖及び大橋川の塩分の変化により、生息域が変化することが考えられる。

直接改変である浅場の減少については、改修範囲の重ね合わせによると、大橋川上流域と中流域は、現況の河床からの改変面積は比較的小さい（表 6.1.6-24）。一方、剣先川については掘削により生息適地の一時的な消失が生じると予測される。剣先川におけるヤマトシジミ生息密度の高い水深は、現地調査の結果、水深 3～4m 以浅（H.P.換算で、およそ-2.5～-3.5m 以浅）であり、改修計画での河床掘削面である H.P.-3.5m は、現況でヤマトシジミの生息密度が高い範囲に該当する。これらのことから、大橋川と同様に剣先川においても、大橋川改修後にもヤマトシジミが生息可能な水深帯は維持されると考えられる。

直接改変以外の影響としては、宍道湖沿岸域については、10 ヶ年のうち塩分が最も高い 1 ヶ年（渇水年である平成 6 年）においてホトトギスガイの着底量が増加する可能性が予測されるものの、この年においてもヤマトシジミの生息に適した塩分の範囲に含まれることからヤマトシジミの生息は維持されると予測される。

また、大橋川水域については、現況と比べて大橋川改修後にはホトトギスガイの分布範囲が上流方向へ約 2km 程度移動する傾向が予測されるが、ヤマトシジミとホトトギスガイが大橋川水域内でせめぎ合う状況は維持されると考えられる。

xxvi）アサリ

アサリは、境水道域の典型性注目種として選定した。

本種は、潮間帯中部から水深 10m の砂礫泥底に生息する。懸濁物食で、デトライタス、珪藻類等を摂取する。境水道域においては、水環境の変化による本種の生息状況の変化が想定された。

境水道域の典型性は維持されると予測されたことから、大橋川改修事業によるアサリの生息状況の変化は小さいと考えられる。

xxvii）クシカギゴカイ

クシカギゴカイは、境水道域の典型性注目種として選定した。

本種は、潮間帯から沖合 350m 程度までの主に海域に生息する。境水道域においては、水環境の変化による本種の生息状況の変化が想定された。

境水道域の典型性は維持されると予測されたことから、大橋川改修事業によるクシカギゴカイの生息状況の変化は小さいと考えられる。

xxviii）パラプリオノスピオ属 A 型

パラプリオノスピオ属 A 型は、中海沖合域の典型性注目種として選定した。

本種は、水深 20m 程度までの比較的浅い海域に生息し、底泥表層の有機物を摂取する。中海沖合域においては、水環境の変化による本種の生息状況の変化が想定さ

れた。

中海沖合域の典型性は維持されると予測されたことから、大橋川改修事業によるパラプリオノスピオ属A型の生息状況の変化は小さいと考えられる。

xxix) ヤマトスピオ

ヤマトスピオは、宍道湖沖合域の典型性注目種として選定した。

本種は、主に潮下帯の浅場の砂泥底に生息する。宍道湖沖合域においては、水環境の変化による本種の生息状況の変化が想定された。

宍道湖沖合域の典型性は維持されると予測されたことから、大橋川改修事業によるヤマトスピオの生息状況の変化は小さいと考えられる。

xxx) ユビナガスジエビ

ユビナガスジエビは、宍道湖沿岸域、大橋川水域、中海沿岸域及び本庄水域の典型性注目種として選定した。

本種は、沿岸域で普通に見られるエビで、やや塩分の高い汽水域でも見られる。宍道湖沿岸域、大橋川水域、中海沿岸域及び本庄水域においては、水環境の変化による本種の生息状況の変化が想定された。

宍道湖沿岸域、大橋川水域、中海沿岸域及び本庄水域の典型性は維持されると予測されたことから、大橋川改修事業によるユビナガスジエビの生息状況の変化は小さいと考えられる。

xxxi) シラタエビ

シラタエビは宍道湖沿岸域、大橋川水域、中海沿岸域及び本庄水域の典型性注目種として選定した。

本種は、浅海や内湾、汽水域に生息する。宍道湖沿岸域、大橋川水域、中海沿岸域及び本庄水域においては、水環境の変化による本種の生息状況の変化が想定された。

宍道湖沿岸域、大橋川水域、中海沿岸域及び本庄水域の典型性は維持されると予測されたことから、大橋川改修事業によるシラタエビの生息状況の変化は小さいと考えられる。

xxxii) モクズガニ

モクズガニは、宍道湖沿岸域、大橋川水域、中海沿岸域及び本庄水域の典型性注目種として選定した。

本種は、河川の上流域から河口域まで生息しており、夏の終わりから秋にかけて産卵のために河口へ下る。宍道湖沿岸域、大橋川水域、中海沿岸域及び本庄水域に

おいては、水環境の変化による本種の生息状況の変化が想定された。

宍道湖沿岸域、大橋川水域、中海沿岸域及び本庄水域の典型性は維持されると予測されたことから、大橋川改修事業によるモクズガニの生息状況の変化は小さいと考えられる。

xxxiii）タイワンガザミ

タイワンガザミは、境水道域の典型性注目種として選定した。

本種は、浅海や内湾の砂礫底から岩礁地帯に生息し、夜間に、貝や甲殻類、魚を捕食する。境水道域においては、水環境の変化による本種の生息状況の変化が想定された。

境水道域の典型性は維持されると予測されたことから、大橋川改修事業によるタイワンガザミの生息状況の変化は小さいと考えられる。

xxxiv）水田雑草群落

水田雑草群落は、大橋川湿性地の典型性注目種（群落）として選定した。

大橋川湿性地の水田雑草群落で共通して見られた種は、チョウジタデ、アゼナ等であり、いずれも水田域の畦等の湿った場所に生える。大橋川湿性地においては、河道拡幅に伴うこれらの種を代表とする水田雑草の生育環境の変化が想定された。

大橋川湿性地においては水田が占める割合が最も大きく、河道拡幅後も一定の水田面積は残存するため、水田が最も大きな面積を占める状況に変化はないと考えられる。従って、水田雑草群落の生育環境の改変の程度は小さいと予測される。

xxxv）ヨシ

ヨシは、宍道湖沿岸域、大橋川水域、及び大橋川湿性地の典型性注目種として選定した。

本種は、湖沼、ため池、河川、水路から湿原まで、いたるところの水域や湿地に最もふつうに生育する。主に淡水に生えるが、耐塩性もあり、汽水域にも生育する。大橋川水域及び大橋川沿岸域においては、河道拡幅による生育面積の減少、宍道湖沿岸域においては水質及び水位の変化による生育可能面積の減少の可能性が想定された。

河道拡幅により、大橋川のヨシ群落の面積は34.4%が消失する（うち、陸ヨシの改変率は18.9%、抽水ヨシの改変率は51.4%）。一方で、水質等の変化による宍道湖沿岸域の典型性は維持されると考えられることから、生育可能な環境が維持されると考えられる。

従って、大橋川水域及び大橋川湿性地ではヨシ群落面積の34.4%は消失し、宍道湖沿岸域では生育環境の改変の程度は小さいと予測される。

xxxvi) ウミトラノオ

ウミトラノオは、中海沿岸域、本庄水域、境水道域の典型性注目種として選定した。

本種は、潮間帯下部に大規模な群落をつくって生育する。中海沿岸域、本庄水域、境水道域においては、水環境の変化による本種の生育状況の変化が想定された。

中海沿岸域、本庄水域、境水道域の典型性は維持されると予測されたことから、大橋川改修事業によるウミトラノオの生育状況の変化は小さいと考えられる。

xxxvii) ホソアヤギヌ

ホソアヤギヌは、宍道湖沿岸域の典型性注目種として選定した。

本種は、主に河口、汽水域のコンクリート岸壁、石、棒杭、ヨシ、消波ブロック上などに生育する。宍道湖沿岸域においては、水環境の変化による本種の生育状況の変化が想定された。

宍道湖沿岸域の典型性は維持されると予測されたことから、大橋川改修事業によるホソアヤギヌの生育状況の変化は小さいと考えられる。

xxxviii) コアマモ

コアマモは、大橋川水域及び中海沿岸域の典型性注目種として選定した。

本種は、砂泥質の浅海や汽水湖中に群生し、内湾水域で河口付近や水深 1～2m の干潮線上に多く見られる。大橋川改修事業により、生育地の多くが消失し、水質等の変化により本種の生育に適さなくなる可能性があると想定された。

直接改変である河床掘削及び拡幅による大橋川のコアマモ群落面積の改変率は 95.7%と予測されており、大橋川においてはコアマモ群落の多くは消失する。一方で、中海においては、水質等の変化による中海沿岸域の典型性の変化は小さいことから、大橋川改修事業によるコアマモの生育への影響は小さいと予測される。従って、直接改変域である大橋川ではコアマモ群落の生育への影響があり、一方で中海での生育環境の改変の程度は小さいと予測される。

xxxix) アマモ

アマモは、境水道域の典型性注目種として選定した。

本種は、砂泥質の浅海中に群生する。内湾水域で、水深 2～6m の干潮線下に多く、ほとんど低潮時に干出しない場所に生育する。境水道域においては、水環境の変化による本種の生育状況の変化が想定された。

境水道域の典型性は維持されると予測されたことから、大橋川改修事業によるアマモの生育状況の変化は小さいと考えられる。

(3) 移動性

1) 予測の手法

予測対象とする影響要因は、「大橋川改修後」の「改修後の大橋川の存在」とし、「直接改変」と「直接改変以外」に分けて影響を予測した。また、予測対象は、移動性を現す種として「底生魚の稚魚の遡上状況」の観点からマハゼ（稚魚）、「季節的な移動状況」の観点からマハゼ、サッパ、コノシロとした。

a) 予測の基本的な手法

予測の基本的な手法は、直接改変については河道拡幅や河床掘削による生息環境の消失及び改変の程度、直接改変以外については水質等の変化による生息環境の変化の程度から、地域を特徴づける生態系への環境影響についての事例の引用又は解析によった。

直接改変の影響予測にあたっては、マハゼの分布状況や生活史等の生態情報を考慮した上で、大橋川改修後の河床掘削による水深及び断面形状の変化の程度を勘案し、マハゼをはじめとした底生魚の稚魚の遡上状況の変化の程度を予測した。

直接改変以外の影響予測にあたっては、マハゼ、サッパ、コノシロの分布状況や生活史等の生態情報を考慮した上で、「6.1.1 水質」で予測した大橋川改修後の水質等の予測結果をもとに、マハゼ、サッパ、コノシロをはじめとした汽水魚や回遊魚の季節的な移動状況の変化の程度を予測した。

b) 予測地域

予測地域は、季節的な移動状況については調査地域と同様とし、水深別の遡上状況については大橋川水域とした。

c) 予測対象時期等

予測対象時期等は、大橋川改修事業が完了し、尾原ダムと斐伊川放水路が供用し、佐陀川の計画流下能力が確保され、国営中海土地改良事業が完了し、適切に予測できる時期とした。

2）予測結果

a）直接改変

【底生魚の稚魚の遡上状況の変化】

大橋川の河床掘削により、特に現在浅場が広がっている大橋川下流左岸では、大橋川改修後の断面が現況の傾斜のある形状から直立に近い形状に変化する。これにより、マハゼをはじめとする底生魚の稚魚の遡上状況が変化する可能性があると想定された。

マハゼ（稚魚）の水深別の遡上状況の調査結果によると、平成 18 年度のトラップ調査結果では水深 0.5～1.5m のいずれの水深帯においても遡上個体が確認されており、水深 1.5m において確認個体数が最も多くなっていた。平成 19 年度の潜水目視観察による調査結果では、水深約 3.5m や 5.5m でも遡上期の移動が見られた。従って遡上時には水深 1～5m まで広く利用していると考えられる。

大橋川改修後の河床掘削による断面形状は、現況の傾斜のある形状から変化するが、掘削水深は H.P.-3.5m までである。このことから、マハゼをはじめとした底生魚の稚魚が大橋川を遡上する際に利用可能な水深帯は残されると考えられ、これらの稚魚の遡上状況は維持されると考えられる。

b）直接改変以外

【季節的な移動状況の変化】

サッパ、コノシロ、マハゼ等は水温の変化等に反応して、季節ごとに異なる水域間を移動していると考えられる。

大橋川改修事業に伴う流況の変化により、宍道湖～境水道の水質（塩分、水温）が現況から大きく変化した場合に、サッパやコノシロをはじめとした季節的な移動をする生物の移動状況が変化する可能性があると想定された。

塩分については、いずれの水域も若干の上昇がみられるが、汽水魚や回遊魚の移動を阻害するほどの上昇ではないと考えられる。また、水温についても大橋川改修後は各水域ともわずかな変化であり、塩分と同様に汽水魚や回遊魚の移動を阻害するほどの変化ではないと考えられる。各水域における水環境の特徴は概ね維持されると考えられることから、サッパ、コノシロ、マハゼをはじめとした汽水魚や回遊魚の季節的な移動状況は維持されると考えられる。

6.1.6.4 環境保全措置の検討

(1) 環境保全措置の検討項目

予測結果より、生態系の上位性、典型性及び移動性について、環境保全措置の検討を行う項目を整理した（表 6.1.6-28）。

上位性では、ミサゴとスズキのいずれについても、事業による生息環境の改変の程度は小さく、上位性からみた地域を特徴づける生態系は維持されると予測されることから、環境保全措置の検討を行う項目としない。

典型性では、大橋川湿性地及び大橋川水域の典型性について、直接改変によりヨシ及びコアマモの生育面積が減少することにより、これらの植生を生活基盤とする生物の生息生育状況が変化すると予測されることから、環境保全措置の検討を行う項目とする。

移動性では、直接改変による底生魚の稚魚の遡上状況と、直接改変以外による季節的な移動状況のいずれも維持されると予測されることから、環境保全措置の検討を行う項目としない。

表 6.1.6-28　環境保全措置の検討項目

項目			予測結果の概要	環境保全措置の検討
地域を特徴づける生態系	上位性	ミサゴ	直接改変による環境の改変の程度及び直接改変以外によるミサゴの生息環境の変化は小さく、上位性からみた地域を特徴づける生態系は維持されると考えられる。	－
		スズキ	直接改変による環境の改変の程度及び直接改変以外によるスズキの生息環境の変化は小さく、上位性からみた地域を特徴づける生態系は維持されると考えられる。	－
	典型性		直接改変による影響として、大橋川におけるヨシ及びコアマモの生育面積が減少し、これらの植生を生活基盤とする生物の生息生育状況に変化が生じると考えられる。	○
			直接改変以外による影響として、宍道湖沿岸域については渇水年に塩分の上昇により一時的に生物の生息生育状況が変化すると考えられるが、長期的には典型性は維持されると考えられる。また、宍道湖沿岸域以外の環境類型区分については、典型性は維持されると考えられる。	－
	移動性		直接改変によるマハゼ（稚魚）に代表される底生魚の遡上状況の変化は小さく、移動性は維持されると考えられる。また、その他の大橋川を移動経路とする種についても、流路の分断は生じず、移動性は維持されると考えられる。	－
			直接改変以外によるマハゼ、サッパ及びコノシロ等の季節的な移動状況の変化は小さく、移動性は維持されると考えられる。	－

注）○：環境保全措置の検討を行う。　－：環境保全措置の検討を行わない。

(2) 環境保全措置の検討及び検証

1) 環境保全措置の検討

典型性の注目種のうち、環境保全措置を行うとした大橋川湿性地のヨシ及び大橋川水域のコアマモについて、複数の環境保全措置の比較検討、実行可能なより良い技術が取り入れられているかどうかの検討を行った。検討結果を表 6.1.6-29 (1) ～ (2) に示す。

表 6.1.6-29(1)　環境保全措置の検討

項目	大橋川湿性地・大橋川水域のヨシ　（生態系・典型性）	
環境影響	直接改変によりヨシの生育面積が減少し、ヨシを生活基盤とする動植物の生息生育適地が減少する。	
環境保全措置の方針	ヨシを移植する。	ヨシを移植する。
環境保全措置案	a.生育適地を選定し、移植	b.生育適地を造成し、移植
環境保全措置の実施の内容	中の島の湿性地（北岸）に、改変区域内に生育するヨシの一部を移植する。	大橋川両岸に緩勾配の浅場を造成し、改変区域内に生育するヨシの一部を移植する。
環境保全措置の効果	動植物の生息生育環境となるヨシについて、直接改変による生育面積の減少の程度を低減することで、ヨシ群落を生息生育基盤とする生物の生息生育環境の変化の程度が小さくなることが期待できる。 また、ヨシ群落を基盤土砂ごと移植することで、ヨシを利用する動植物の一部も同時に移植されることが期待できる。	動植物の生息生育環境となるヨシについて、直接改変による生育面積の減少の程度を低減することで、ヨシ群落を生息生育基盤とする生物の生息生育環境の変化の程度が小さくなることが期待できる。 また、ヨシ群落を基盤土砂ごと移植することで、ヨシを利用する動植物の一部も同時に移植されることが期待できる。
環境保全措置の実施	直接改変による生育面積の減少の程度を低減することで、ヨシ群落を生息生育基盤とする生物の生息生育環境の変化の程度が小さくなることが期待できるため、実施する。	直接改変による生育面積の減少の程度を低減することで、ヨシ群落を生息生育基盤とする生物の生息生育環境の変化の程度が小さくなることが期待できるため、実施する。

表 6.1.6-29(2)　環境保全措置の検討

項目	大橋川水域のコアマモ　（生態系・典型性）
環境影響	直接改変によりコアマモの生育面積が減少し、コアマモ群落を生息生育基盤とする生物の生息生育適地が減少する。
環境保全措置の方針	消失する群落の移植を行う。
環境保全措置案	生育適地を造成し、移植
環境保全措置の実施の内容	大橋川両岸に緩勾配の浅場を造成し、改変区域内に生育するコアマモの移植を行う。
環境保全措置の効果	コアマモ群落を生息生育基盤とする生物の生息生育環境の変化の程度が小さくなることが期待できる。 また、コアマモ群落を基盤土砂ごと移植することで、コアマモを利用する動植物の一部も同時に移植されることが期待できる。
環境保全措置の実施	直接改変によるコアマモの生育面積の減少の程度を低減することで、コアマモ群落を生息生育基盤とする生物の生息生育環境の変化の程度が小さくなることが期待できるため、実施する。

2) 検討結果の検証及び整理

大橋川改修後の地域を特徴づける生態系への影響については、環境保全措置として改変区域内に生育する注目種の群落の移植、生育環境の整備等を行うことにより、できる限り低減されていると考えられる。

大橋川改修後における地域を特徴づける生態系への影響に対する環境保全措置の検討及び検証結果を整理し、表 6.1.6-30（1）～（2）に示す。

表 6.1.6-30(1)　環境保全措置の検討結果の整理

<table>
<tr><td colspan="3">項目</td><td colspan="2">大橋川湿性地・大橋川水域のヨシ（生態系・典型性）</td></tr>
<tr><td colspan="3">環境影響</td><td colspan="2">直接改変によりヨシの生育面積が減少し、ヨシ群落を主な生息生育基盤とする生物の生息生育適地が減少する。</td></tr>
<tr><td colspan="3">環境保全措置の方針</td><td>消失する群落の移植を行う。</td><td>消失する群落の移植を行う。</td></tr>
<tr><td colspan="3">環境保全措置案</td><td>a.生育適地を選定し、移植</td><td>b.生育適地を造成し、移植</td></tr>
<tr><td rowspan="6">環境保全措置の実施の内容</td><td colspan="2">実施主体</td><td>事業者</td><td>事業者</td></tr>
<tr><td colspan="2">実施方法</td><td>中の島の湿性地（北岸）に、改変区域内に生育するヨシの一部を移植する。</td><td>大橋川両岸に緩勾配の浅場を造成し、改変区域内に生育するヨシの一部を移植する。</td></tr>
<tr><td rowspan="3">その他</td><td>実施期間</td><td>中の島周辺の改修工事実施時</td><td>水際に生育するヨシの分布域の改変前及び河岸拡幅工事の実施時</td></tr>
<tr><td>実施範囲</td><td>中の島湿性地（北岸）</td><td>大橋川全川</td></tr>
<tr><td>実施条件</td><td>改変区域内のヨシが繁茂する箇所の環境条件等をもとに、ヨシの移植候補地を選定する。
改変区域内のヨシ群落の一部を基盤土砂ごと移植する。</td><td>浅場の水際部はヨシの生育が可能なごく浅い水深とする。造成した水際部に拡幅によって削られるヨシ群落を基盤土砂ごと移植する。</td></tr>
<tr><td colspan="3">環境保全措置を講じた後の環境の状況の変化</td><td>中の島北岸においてヨシが定着し、水際のヨシを利用する生物の生息生育環境が創出されると考えられる。</td><td>河岸に移植したヨシが定着し、水際のヨシを利用する生物の生息生育環境が創出されると考えられる。</td></tr>
<tr><td colspan="3">環境保全措置の効果</td><td>動植物の生息生育環境となるヨシについて、直接改変による生育面積の減少の程度を低減することで、ヨシ群落を生息生育基盤とする生物の生息生育環境の変化の程度が小さくなることが期待できる。
また、ヨシ群落を基盤土砂ごと移植することで、ヨシを利用する動植物の一部も同時に移植されることが期待できる。</td><td>動植物の生息生育環境となるヨシについて、直接改変による生育面積の減少の程度を低減することで、ヨシ群落を生息生育基盤とする生物の生息生育環境の変化の程度が小さくなることが期待できる。
また、ヨシ群落を基盤土砂ごと移植することで、ヨシを利用する動植物の一部も同時に移植されることが期待できる。</td></tr>
<tr><td colspan="3">環境保全措置の効果の不確実性の程度</td><td>特になし。</td><td>特になし。</td></tr>
<tr><td colspan="3">環境保全措置の実施に伴い生じるおそれがある環境への影響</td><td>ヨシの移植の際に、中の島上流側に残存する小規模な樹林地について、環境の多様性を維持するために存置することが必要である。</td><td>浅場の造成場所は、河道拡幅及び河床掘削によって新たに露出する部分であるため、他の環境要素への影響は想定されない。</td></tr>
<tr><td colspan="3">環境保全措置実施の課題</td><td>特になし。</td><td>特になし。</td></tr>
<tr><td colspan="3" rowspan="2">検討結果</td><td>実施する。</td><td>実施する。</td></tr>
<tr><td colspan="2">環境保全措置のａ案、ｂ案ともに、動植物の生息生育環境となるヨシについて、直接改変による生育面積の減少の程度を低減することで、ヨシ群落を生息生育基盤とする生物の生息生育環境の変化の程度が小さくなることが期待できる。</td></tr>
</table>

表 6.1.6-30(2)　環境保全措置の検討結果の整理

<table>
<tr><td colspan="3">項目</td><td>大橋川水域のコアマモ　（生態系・典型性）</td></tr>
<tr><td colspan="3">環境影響</td><td>直接改変によりコアマモの生育面積が減少し、コアマモ群落を生息生育基盤とする生物の生息生育適地が減少する。</td></tr>
<tr><td colspan="3">環境保全措置の方針</td><td>消失する群落の移植を行う。</td></tr>
<tr><td colspan="3">環境保全措置案</td><td>生育適地を造成し、移植</td></tr>
<tr><td rowspan="6">環境保全措置の実施の内容</td><td colspan="2">実施主体</td><td>事業者</td></tr>
<tr><td colspan="2">実施方法</td><td>大橋川両岸に緩勾配の連続した浅場を造成し、改変区域内に生育するコアマモの移植を行う。</td></tr>
<tr><td rowspan="3">その他</td><td>実施期間</td><td>コアマモの分布域の改変前及び河岸拡幅工事の実施時</td></tr>
<tr><td>実施範囲</td><td>大橋川全川</td></tr>
<tr><td>実施条件</td><td>河岸拡幅工事の実施時に、緩勾配の浅場を造成する。造成した地盤に、拡幅により生育地盤が消失するコアマモを基盤土砂ごと移植する。下流部左岸の大規模群落を主な移植対象とする。</td></tr>
<tr><td colspan="3">環境保全措置を講じた後の環境の状況の変化</td><td>大橋川内にコアマモの生育に適した水深帯の地盤が創出される。移植したコアマモについては、移植先において正常に生育する個体、枯死する個体等を含む多様な状況になると考えられる。</td></tr>
<tr><td colspan="3">環境保全措置の効果</td><td>直接改変によるコアマモの生育面積の減少の程度を低減することで、コアマモ群落を生息生育基盤とする生物の生息生育環境の変化の程度が小さくなることが期待できる。
また、コアマモ群落を基盤土砂ごと移植することで、コアマモを利用する動植物の一部も同時に移植されることが期待できる。</td></tr>
<tr><td colspan="3">環境保全措置の効果の不確実性の程度</td><td>コアマモの生育に適した地盤高及び勾配の浅場を安定的に維持する手法及び工法、また、移植後の基質の安定性に係る知見が不足している。</td></tr>
<tr><td colspan="3">環境保全措置の実施に伴い生じるおそれがある環境への影響</td><td>浅場の造成場所は、河道拡幅及び河床掘削によって新たに露出する部分であるため、他の環境要素への影響は想定されない。</td></tr>
<tr><td colspan="3">環境保全措置実施の課題</td><td>現況のコアマモの分布状況から好適な生育環境を抽出し、大橋川改修後の大橋川河道内の環境の予測結果との重ね合わせを行い、コアマモの生育により適した場所へ重点的に移植する必要がある。</td></tr>
<tr><td colspan="3" rowspan="2">検討結果</td><td>実施する。</td></tr>
<tr><td>直接改変によるコアマモの生育面積の減少の程度を低減することで、コアマモ群落を生息生育基盤とする生物の生息生育環境の変化の程度が小さくなることが期待できる。なお、移植は、本種の移植事例が少ないことから、移植に関する知見、現生育地の生育状況等から生育に適する環境条件を確認し、専門家の指導、助言を得ながら、慎重に実施する。</td></tr>
</table>

(3) 環境保全措置と併せて実施する対応

生態系に対して、環境保全措置と併せて次の配慮事項を行うものとする。なお、以下に示した配慮事項については、別途検討されている「大橋川周辺まちづくり検討委員会」との整合を図り、具体的な内容を検討していくものとする。

1) 多様な水際環境の創出

現在の大橋川は、水際にヨシ等の植生群落が大規模に成立しており、これを利用する動物の生息場として機能している。また、捨石やブロックに付着する種や、転石等の下に潜む種なども分布している。このため、大橋川改修後の河岸においても、環境保全措置として整備するヨシ群落の植生帯と共に、捨石やブロック、転石、砂礫等の様々な基質が存在することが望ましい。これらの基質が乏しい場合には、捨石工などの措置を行い、水際環境における生物の多様な生息環境を創出できるよう配慮する。

2) 中の島の樹林地の保全

大橋川の多様な生物の生息・生育環境を可能な限り維持するために、上流部の樹林地の消失を最小限に抑え、保全を図る。

3) 堤防法面の緑化

築堤により、新たな環境として堤防法面が出現することから、堤防周辺に生息・生育する生物の生息・生育環境に配慮し、堤防法面を実施可能な範囲で緑化することが望ましい。緑化の際には、地域に特徴的な自然環境や景観を維持する観点から、在来種の植樹や播種を行うと共に、外来種の侵入を可能な限り防ぐよう配慮する。

6.1.6.5 事後調査

実施するとした事後調査の項目及び手法を表 6.1.6-31 に示す。

表 6.1.6-31　生態系の事後調査の項目及び手法等

項目	手法等
コアマモ	1．行うこととした理由 環境保全措置の効果に係る知見が不十分であり、環境影響の程度が著しいものになるおそれがある。 2．手法 調査時期は大橋川改修事業の実施中及び大橋川改修後とし、調査地域は環境保全措置の実施箇所とする。 調査方法は、現地における移植後のコアマモ群落の生育の状況の確認による。 3．環境影響の程度が著しいことが明らかになった場合の対応の方針 移植後の群落の生育に問題が生じそうな場合において、専門家の指導、助言を得ながら、その時点での状況に応じ、新たな環境保全措置等の実施を検討する。

事後調査は事業者が専門家の指導、助言を得ながら実施し、その結果は事後調査報告書として公表する。

6.1.6.6 環境監視

大橋川改修事業による環境の変化の程度は小さいとの予測結果より環境保全措置を講じないと判断した項目のうち、格段の配慮が必要と考えられる事項については、大橋川改修事業の実施中及び大橋川改修後において環境の状況を把握するために環境監視を実施する。

環境監視の実施に該当するものとして、ヤマトシジミが優占する「宍道湖沿岸域の典型性」、上流側にヤマトシジミ、下流側にホトトギスガイが優占しつつ塩分等の環境変化に応じた分布のせめぎあいがみられる「大橋川水域の典型性」、並びに大橋川を遡上する底生魚の稚魚の「移動性」が挙げられる。よって、宍道湖沿岸域及び大橋川水域を対象としたヤマトシジミ及びホトトギスガイの分布状況を把握するための調査、並びに大橋川を対象とした底生魚の稚魚の遡上状況を把握するための調査を実施する。

環境監視は事業者が専門家の指導、助言を得ながら実施する。環境監視の項目及び手法等を表 6.1.6-32 に示す。

表 6.1.6-32　生態系の環境監視の項目及び手法等

項目	手法等
宍道湖沿岸域及び大橋川水域における、ヤマトシジミ及びホトトギスガイの分布状況 （典型性）	1. 行うこととした理由 環境変化の程度は小さいと予測されるため環境保全措置は検討していないが、配慮事項として監視する必要性がある。 2. 手法 調査時期は大橋川改修事業の実施中及び大橋川改修後とし、調査地域は宍道湖及び大橋川の適切な箇所とする。 調査方法は、採泥器による両種の生息状況の確認による。 3. 環境影響の程度が著しいことが明らかになった場合の対応の方針 両種の分布状況に大きな変化が生じそうな場合において、専門家の指導、助言を得ながら、その時点での状況に応じ、新たに検討する環境保全措置等の実施を検討する。
大橋川における底生魚の稚魚の遡上状況 （移動性）	1. 行うこととした理由 環境変化の程度は小さいと予測されるため環境保全措置は検討していないが、配慮事項として監視する必要性がある。 2. 手法 調査時期は大橋川改修事業の実施中及び大橋川改修後とし、調査地域は大橋川の適切な箇所とする。 調査方法は、潜水目視観察等により遡上個体数の把握に適切な手法による。 3. 環境影響の程度が著しいことが明らかになった場合の対応の方針 底生魚の稚魚の遡上移動状況に大きな変化が生じそうな場合において、専門家の指導、助言を得ながら、その時点での状況に応じ、新たに検討する環境保全措置等の実施を検討する。

6.1.6.7 評価の結果

生態系については、地域を特徴づける生態系について、上位性、典型性、移動性の観点から調査、予測を実施し、その結果を踏まえ、環境保全措置の検討を行い、地域を特徴づける生態系への影響を低減することとした。これにより、地域を特徴づける生態系に係る環境影響が事業者の実行可能な範囲内でできる限り低減されていると判断する。

【引用・参考文献】

1)「自然環境のアセスメントの技術（Ⅰ）生態系・自然とのふれあい分野のスコーピングの進め方」（環境庁　平成 11 年）

2)「ダム事業における環境影響評価の考え方」（河川事業環境影響評価研究会　平成 12 年 12 月）

3)「水生生物生態資料（1981 年版）」（(社) 日本水産資源保護協会　昭和 56 年）

4)「改訂版日本の淡水魚」（川那部浩哉・水野信彦　平成 13 年　山と渓谷社）

5)「日本近海産貝類図鑑」（奥谷喬司　平成 12 年　東海大学出版会）

6)「斐伊川水系の底生動物」（建設省中国地方建設局出雲工事事務所　平成 12 年）

7)「日本産魚類検索 全種の同定」（中坊徹次　平成 12 年　東海大学出版会）

8)「原色検索日本海岸動物図鑑［Ⅱ］」（西村三郎 編　平成 7 年　保育社）

9)「沿岸至近域における海生生物の生態知見　貝類・甲殻類・ウニ類編」（(財) 海洋生物環境研究所　平成 3 年）

10)「日本カエル図鑑（第 3 版）」（前田憲男・松井正文　平成 5 年　文一総合出版）

11)「原色日本野鳥生態図鑑　〈水鳥編〉」（中村登流・中村雅彦　平成 7 年　保育社）

12)「原色日本野鳥生態図鑑　〈陸鳥編〉」（中村登流・中村雅彦　平成 7 年　保育社）

13)「日本動物大百科　第 3 巻　鳥類Ⅰ」（樋口広芳・森岡弘之・山岸哲 編　平成 8 年　平凡社）

14)「日本鳥類目録 改訂第 6 版」（日本鳥類目録編集委員会 編　平成 12 年　日本鳥学会）

15)「川の生物図典」（(財) リバーフロント整備センター 編　平成 8 年　(株) 山海堂）

16)「みんなの宍道湖　自然観察ガイドブック」（(財) ホシザキグリーン財団 監修　平成 14 年　一畑グループ鉄道開業 88 周年記念事業実行委員会）

17)「日本の海水魚」（川那部浩哉・水野信彦　平成 9 年　山と渓谷社）

18)「日本動物大百科　第 6 巻 魚類」（中坊徹次・望月賢二 編　平成 10 年　平凡社）

19)「平成 13 年度島根県内水面水産試験場事業報告　宍道湖・中海水産振興対策検討調査事業－有用水産動物生態調査（ワカサギ、シラウオ）－」（藤川祐司・森山勝・大北晋也　平成 13 年　島根県内水面試験場）

20)「水生生物生態資料（1978 年版）」（(社) 日本水産資源保護協会　昭和 53 年）

21)「宍道湖中海水域における魚類の産卵及び稚幼魚の出現状況」（越川敏樹　平成 15 年　ホシザキグリーン財団研究報告　第 6 号 pp.139-151）

22)「中海における魚類生態研究～コノシロ・サッパ・スズキの生態～（その１）」（越川敏樹　平成 14 年　汽水湖研究 No.7 pp.67-78）

23)「学研生物図鑑　水生生物」（本間三郎 編　昭和 58 年　学習研究社）

24)「養魚学各論「ワカサギ」」（川本信之編　昭和 42 年　恒星社厚生閣）

25)「川と海を回遊する淡水魚」（後藤晃・塚本勝巳・前川光司 編　平成 6 年　東海大学出版会）

26)「出荷内容から見た中海本庄工区内における魚類の生息状況」（越川敏樹　平成 11 年　汽水域研究 No.6 pp.157-164）

27)「本四架橋漁業影響調査報告書」（本四架橋漁業影響調査委員会　平成 9 年）

28)「原色日本海岸動物図鑑」（内海富士夫　昭和 51 年　保育社）

29)「ホトトギスの生長とアサリに及ぼす影響について」（内田晃　昭和 40 年　千葉県内湾水試調報，7 pp.69-78）

30)「大阪湾における *Paraprionospio* sp.（A 型）の生活史（要旨）」（玉井恭一　昭和 57 年　ベントス研会誌）

31)「日本産 *Paraprionospio* 属（多毛類：スピオ科）の形態と生態」（玉井恭一　平成 7 年　海洋と生物）

32)「Spatial Distributions of Larval, Newly-Settled, and Benthic Stages of Bivalves in Subtidal Areas Adjacent to Tidal Flats. 」（Tsutsumi Y. & H. Sekiguti 1996 Benthos Research,50 pp.29-37）

33)「Some Aspects of Population Dynamics of a Mytilid *Musculista senhousia* (Benson) on a Tidal Flats.」（Kimura T. & H. Sekiguchi 1993 Benthos Research,44 pp.29-40）

34)「西日本周辺海域に生息する *Paraprionospio* 属（多毛類：スピオ科）4type の形態的特徴と分布について」（玉井恭一　昭和 56 年　南西海区水産研究所研究報告, 13 号 pp.41-58）

35)「環形動物　多毛類」（今島実　平成 13 年　生物研究社）

36)「吉野川下流域における「生態系」の解析」（尾澤卓思・石澤伸彰　平成 12 年　平成 12 年度ダム水源地環境技術研究所所報 pp.70-80）

37)「標準原色図鑑全集 15 海藻海浜植物」（千原光雄　昭和 45 年　保育社）

38)「日本水生植物図鑑」（大滝末男・石戸忠　昭和 55 年　北隆館）

39)「日本の野生植物　草本Ⅰ　単子葉類」（佐竹義輔・大井次三郎・北村四郎・亘理俊次・冨成忠夫 編　昭和 57 年　平凡社）

40)「藻類の生活史集成　第 2 巻褐藻・紅藻類」（堀輝三 編　平成 5 年　（株）内田老鶴圃）

41)「港湾構造物と海藻草類の共生マニュアル」（運輸省港湾局　平成 10 年　（財）港湾空間高度化センター　港湾・海域環境研究所）

42)「学研生物図鑑　昆虫Ⅱ〔甲虫〕」（本間三郎 編　昭和 58 年　学習研究社）

43)「新日本動物図鑑〔上〕」（岡田要　昭和 56 年　（株）北隆館）

44)「原色日本大型甲殻類図鑑Ⅰ・Ⅱ」（三宅貞祥　平成 10 年　保育社）

45)「ため池と水田の生き物図鑑（動物編）」（近藤繁生・谷幸三・高崎保郎・益田芳樹　平成 17 年　トンボ出版）

46)「原色日本陸産貝類図鑑（増補改訂版）」（東正雄　平成 7 年　保育社）

47)「中海干拓・淡水化事業に伴う魚族生態調査報告」（昭和 37 年）

48)「宍道湖および中海産二枚貝の 4 種の環境耐性」（中村幹雄、品川明、戸田顕史、中尾繁 平成 9 年 水産増殖 45）

49)「浜名湖におけるホトトギスガイの分布について」（千葉健治・大島トミエ 昭和 51 年 昭和 51 年度日本水産学会秋季大会講演要旨集）

50)「図鑑　日本のワシタカ類（森岡照明 平成 7 年 文一総合出版）」