

## 6. 環境保全対策

### 6.1 とりまとめの進め方

#### 6.1.1 とりまとめの手順

環境保全対策に関するとりまとめの手順を図 6.1-1 に示す。

琵琶湖開発事業に伴って実施された環境保全対策事業について、資料を収集した。この中から生物の生息・生育環境と関係の深い環境保全対策を整理した。

それぞれの環境保全対策について、実施の目的・内容・現在の状況の整理を行い、効果の把握を行った。

なお、琵琶湖開発事業に伴って実施された環境保全対策である自然前浜の確保とヨシ植栽については、その効果を評価したが、その他については、効果の検証を行っているところであり、現状を整理するにとどめた。

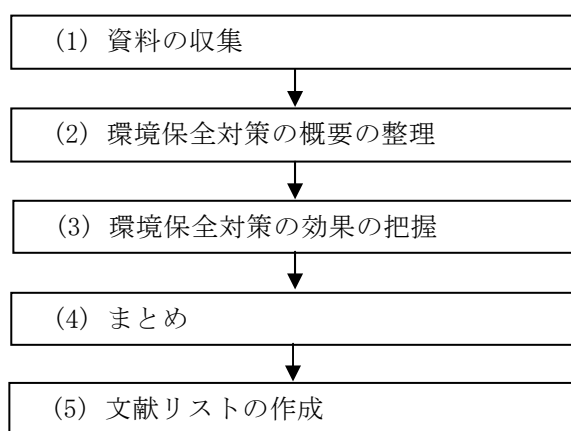


図 6.1-1 環境保全対策のとりまとめの手順

#### 6.1.2 環境保全対策の整理

生物の生息・生育環境に影響の深い環境保全対策について整理した。

環境保全対策の一覧を表 6.1-1 に示す。

表 6.1-1 環境保全対策の一覧

区分	環境保全対策
琵琶湖開発事業 (水資源機構)	自然前浜の確保
	ヨシ植栽
国土交通省	環境に配慮した瀬田川洗堰の試行操作
	琵琶湖と田んぼを結ぶ取り組み
水資源機構	湖辺域の連続性確保 (堤脚水路・管理用地)
	ヨシの植栽
	湖岸侵食対策

## 6.2 環境保全対策の現状と効果

### 6.2.1 自然前浜の確保

#### (1) 目的と事業概要

琵琶湖開発の施設である湖岸堤及び管理用道路の建設は、湖岸堤単独区間が約 4km、湖岸堤・管理用道路区間が約 46 kmの合計 50 kmに及んでいる。この湖岸堤設置により、湖岸堤と前浜を含めて 225ha の公有地が誕生し、湖辺域の無秩序な開発を防ぐことができ、水辺の自然環境に寄与している。

湖岸堤構造の最も特徴的な点は、堤防本体と湖の汀線との間に幅が数 10m の前浜をできる限り設けた点にあり、北湖では堤防を汀線から 20～50m 程度内陸側に設置することにより、従前の湖辺を自然状態のまま前浜として確保した。

なお、南湖では堤防法線の一部が湖中部を通過することになり、自然状態の前浜を確保することが困難な区間については、新たに幅 50～60m 程度の人工的な前浜を造成し、汀線付近に設置する湖岸堤については、ヨシ帯をできる限り潰さない法線を選定した。



自然前浜と湖岸堤・管理用道路（安曇川地区） 人工前浜と湖岸堤・管理用道路（草津地区）

琵琶湖総合開発事業では、環境保全対策として水位の低下による琵琶湖周辺の自然環境の悪化を防止するとともに、積極的に新しい湖辺の風景を創出し、レクリエーションなどの利用の増進を図るため、「都市公園・湖岸緑地」と「自然公園施設」の公園整備が行われ、現在では琵琶湖総合保全整備計画（マザーレイク 21 計画）に基づいて整備が進められている。自然前浜が残された北湖の姉川地区では湖岸緑地や園地、遊歩道などが、新旭（安曇川）地区や近江八幡・野洲川地区では園地や遊歩道などが整備されている。一方、人工前浜が創出された南湖の守山・草津地区では湖岸緑地の整備が行われた。

## (2) 効果

湖岸堤前面の前浜は、多くの人々に四季を通じて親水空間として利用されており、その利用形態もキャンプやバーベキュー、ウィンドサーフィン、水浴場、魚釣りといったレジャーや散策、絵画、写真撮影、バードウォッチングなどの趣味・余暇活動など、多岐にわたっている。

このように、湖岸堤前面の前浜は、水辺の生態系や景観などの湖辺環境を保全するとともに、訪れる人々が豊かな自然を享受できる貴重な空間となっている。

また、湖岸堤建設時にやむなく失われたヨシ群落を再生して水辺環境を保全し、水生生物や魚類などの生息に適した環境を創出している。



湖岸堤と前浜（植栽されたヨシ帯）



整備された遊歩道（新旭町）



湖岸の緑地（守山市）



保全された水辺の空間（左：能登川町栗見新田、右：湖北町から見る竹生島）



レジャーへの活用（守山市）

## 6.2.2 ヨシ植栽

### (1) 目的

琵琶湖開発の施設である湖岸堤及び管理用道路や内水排除施設の建設にあたっては、できるだけ自然の前浜を残すなど、琵琶湖の自然環境の保全を基本理念として実施してきたが、やむを得ず消失するヨシ帯に対しては、代償措置としてヨシの人工植栽を行い、ヨシ帯を回復させることとした。

なお、ヨシ地帯の保全に対する基本的な考え方は、以下のようなものであった。

- ①湖岸堤法線は可能な限り、優良ヨシ帯を避けて設置し、ヨシ帯の保全を図る。
- ②工事でやむを得ず消失させることに対しては、可能な限りヨシ帯の復元を図るため、ヨシ植栽を実施する。

### (2) 事業の概要

1982～1986年にヨシ植栽試験を実施し、1984～1992年にヨシ植栽工事を4地区17箇所において行い、造成地面積（将来ヨシが増殖することを想定し造成工事のみを行った部分を含む面積）は4.83ha、植生面積（実際に植栽を行った面積）は2.93haとなった。

植栽は、主として木柵タイプの消波施設を造成地の前面に設け、大株苗移植法（地下茎を適当な長さに刈り取り、地下茎を含んだ株を周囲の土ごと40～50cmの立方体に切り取って移植する方法）で施工した。

表 6.2-1 ヨシ植栽実施面積

	地区	造成地面積(ha)	植生面積(ha)
北 湖	能登川	0.83	0.55
	姉川	0.89	0.89
	計	1.72	1.44
南 湖	草津	2.74	1.12
	守山	0.37	0.37
	計	3.11	1.49
合 計		4.83	2.93

出典：琵琶湖総合開発協議会「琵琶湖総合開発事業25年のあゆみ」（1997）



図 6.2-1 木柵タイプによる消波効果を考慮したヨシ帯造成

木柵タイプ：材質が木なので景観上の違和感が無く、隔離水域もできず、工費も安いことから、多くの場所で作用されている。



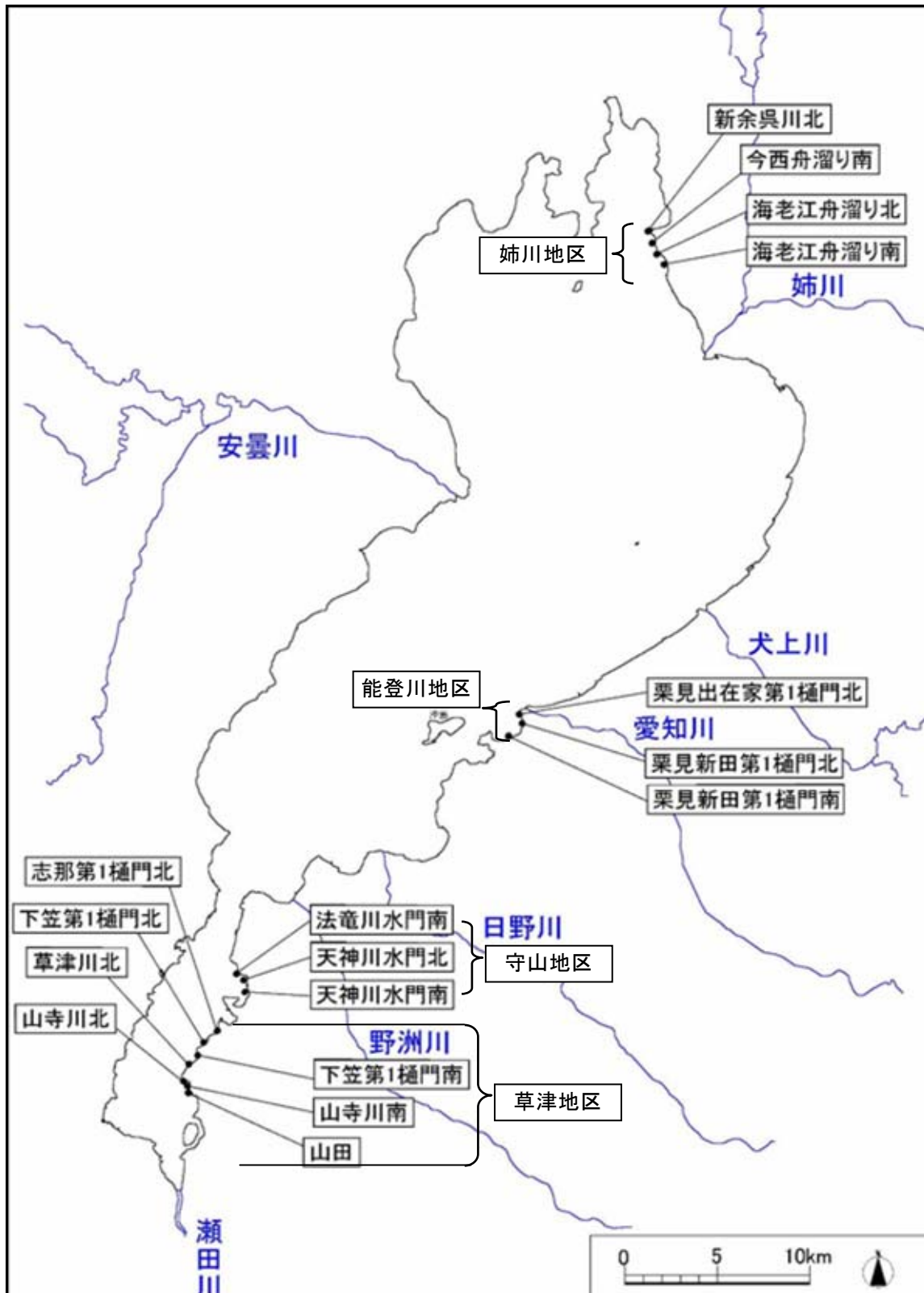


図 6.2-2 ヨシ植栽箇所

### (3) 効果

ヨシ帯の復元をはかるため、約 4.8ha のヨシ地の造成を行い、約 2.9ha の植栽を行った結果、1997 年度の調査によると、面積はおおむね増加していた。2007 年度の調査では 1997 年度と比べて、姉川地区でやや減少、草津地区で増加がみられ、植栽ヨシの植生面積は、当初の約 2.9ha から 1997 年度には約 4.0ha、2007 年度には約 5.0ha（一部に滋賀県が実施したヨシ植生面積を含む）と増加した（表 6.2-2）。

植栽後 2 年以上を経過すると、全体的にみて自然ヨシ群落に遜色ない生育状況を示した（図 6.2-3）。

また、鳥類の利用状況は一定以上の面積が確保されていれば、オオヨシキリや、カイツブリなどの営巣地として利用されることが分かった（表 6.2-3）。このような利用状況に関しては、同程度の面積の自然ヨシ群落と比較しても特に大きな遜色はみられない。

以上のように、ヨシ植栽によって、自然ヨシ群落に近いヨシ帯が復元され、水鳥の営巣地としても利用されている。

表 6.2-2 ヨシの植生面積

単位：m<sup>2</sup>

地区名	ヨシ植栽当初		1997 年度	2007 年度	
	植生面積	造成地面積	植生面積	植生面積	
新余呉川北	1984. 2	3,400	3,400	2,910	2,250
今西舟溜南	1988. 12	1,250	1,250	2,000	1,230
海老江舟溜北	1988. 12	2,700	2,700	4,010	2,270
海老江舟溜南	1988. 12	1,600	1,600	1,640	1,100
<b>姉川地区</b>	<b>小 計</b>	<b>8,950</b>	<b>8,950</b>	<b>10,560</b>	<b>6,850</b>
栗見出在家第 1 樋門北	1990. 3	2,700	4,050	6,180	6,550
栗見新田第 1 樋門北	1989. 9	1,200	1,800	280	260
栗見新田第 1 樋門南	1989. 9	1,600	2,400	110	110
<b>能登川地区</b>	<b>小 計</b>	<b>5,500</b>	<b>8,250</b>	<b>6,570</b>	<b>6,920</b>
法竜川水門南	1985. 6	1,900	1,900	2,040	1,710
天神川水門北	1985. 6	1,300	1,300	1,330	1,000
天神川水門南	1985. 6	500	500	590	630
<b>守山地区</b>	<b>小 計</b>	<b>3,700</b>	<b>3,700</b>	<b>3,960</b>	<b>3,340</b>
志那第 1 樋門北	1992. 3	2,950	2,950	2,530	4,380
下笠第 1 樋門北	1988. 3	800	2,850	1,450	5,930
下笠第 1 樋門南	1988. 3	750	2,100	760	4,750
草津川北	1988. 3	1,800	5,550	3,380	4,430
山寺川北	1990. 3	2,800	8,850	6,420	7,760
山寺川南	1990. 3	1,350	4,350	2,170	3,180
山田	1992. 3	700	700	1,730	2,280
<b>草津地区</b>	<b>小 計</b>	<b>11,150</b>	<b>27,350</b>	<b>18,440</b>	<b>32,710</b>
<b>合 計</b>		<b>29,300</b>	<b>48,250</b>	<b>39,530</b>	<b>49,820</b>

注) 1. 赤字の部分は、植栽地区前面の滋賀県ヨシ植栽（2004～2005 年度）の面積を含めた値。

2. 2007 年度の値は、平成 20 年度ヨシ群落現存状況調査業務委託（滋賀県）の結果より読み取った値を示す。

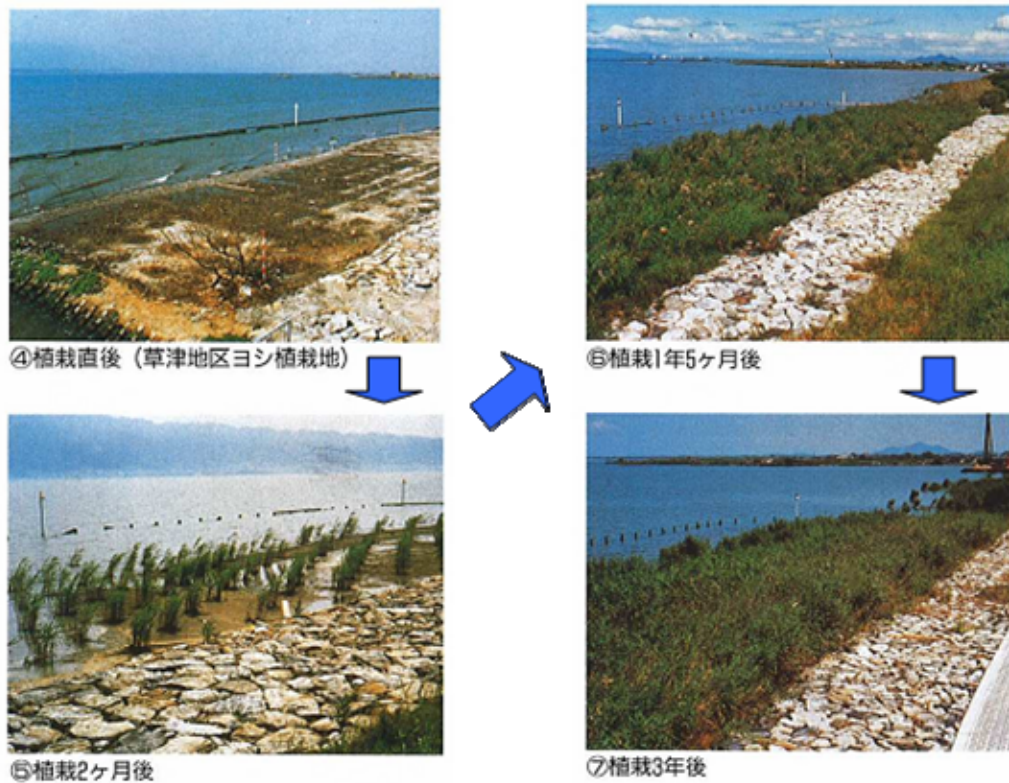


図 6.2-3 ヨシ帯造成後の推移

表 6.2-3 ヨシと鳥類の関係

ヨシの起源	地名	ヨシの面積 (㎡)	開水面との関係	ヤナギの有無	繁殖数						
					カイツブリ	サンカゴイ	ヨシゴイ	カルガモ	チョウヒ	オオバン	オオヨシキリ
植栽ヨシ	瀬田川試験地	800	接しない	無	2						3
	下笠第一樋門南	2,100	増水時に接する	疎							2
	下笠第一樋門北	2,850	増水時に接する	疎							2
	草津川北	5,500	増水時に接する	疎	1						5
	法電川水門南	1,900	増水時に接する	無	1						1
	新余呉川北	3,400	接しない	無							
自然生ヨシ	瀬田川	100	接する	無	1						
	下笠	6,000	接する	密	3					1	4
	雨山田	10,000	接する	密	12			1		1	9
	下物	160,000	接する	密	6	2	2	1	2	3	11

出典：淡海よ永遠にV 琵琶湖開発事業誌（1993）

## 6.3 琵琶湖環境の保全と再生

### 6.3.1 琵琶湖環境の保全と再生目標

琵琶湖開発事業の完了により、1992年4月より琵琶湖開発施設の管理が開始された。その後、1997年6月の河川法の改正により、河川環境の整備と保全が位置付けられ、水質、生態系の保全、水と緑の景観、河川空間のアメニティといった環境面についても考慮することとなった。

2000年3月、滋賀県では「マザーレイク 21 計画（琵琶湖総合保全整備計画）」が策定された。その後、具体的な湖辺環境の保全・再生にむけて、2004年3月に「水辺エコトーンマスタープラン」が策定された。この中で自然的環境・景観保全のための目標として、「ビオトープをつなぎネットワーク化するための拠点の確保」（2010年度までの第1期目標）、「ビオトープの拠点をつなぐネットワークの骨格の概成」（2020年度までの第2期目標）を挙げている。

また、2005年3月には、国、琵琶湖・淀川流域2府4県（大阪府、京都府、滋賀県、三重県、奈良県、兵庫県）及び3市（大阪市、京都市、大津市）からなる琵琶湖・淀川流域圏再生推進協議会による「琵琶湖・淀川流域圏の再生計画」が策定され、この中に水辺の生態系保全再生・ネットワークが再生プログラムの一つとなっている。このプログラムでは、「生きものの多様な空間づくり」として生物の生息・生育空間の保全再生を目指し、具体策として琵琶湖湖辺域のヨシ帯や内湖、湖辺砂浜の再生保全などを挙げている。また、「生きものが出会うネットワークづくり」として生物の移動の観点から、水域の分断されている箇所を修復し、連続性を確保することとしている。さらに、「いきいきと流れる川づくり」では、琵琶湖水位の季節変動が魚類の産卵等、生物の生息・生育にとって望ましくなるよう、治水、利水上の課題や、生活、産業への影響を踏まえ、瀬田川洗堰等の運用、貯留施設の活用等を検討し、琵琶湖水位の変動を改善するとしている。

このような状況を受けて、現在、琵琶湖の環境保全や再生に関しては、国や滋賀県、関係する地方自治体、試験研究機関、水資源機構など様々な主体が取り組みを行っている。このなかで、琵琶湖環境の保全・再生に関わりの深い活動内容について整理した。

表 6.3-1 琵琶湖の環境保全・再生に係る主要な活動（水資源機構・国土交通省）

活動の内容		実施の主体
環境に配慮した瀬田川洗堰の試行操作		国土交通省
琵琶湖と田んぼを結ぶ取り組み	針江浜うおじまプロジェクト 深溝うおじまプロジェクト	水資源機構
湖辺域の連続性確保 (堤脚水路・管理用地)	吉川ビオトープ 下物（おろしも）田んぼ池 新旭町田んぼ池 新浜うおじま（田んぼ池）プロジェクト	
ヨシの植栽	栗見新田地区ヨシ植栽 須原地区ヨシ植栽	
湖岸侵食対策	日野川河口右岸地区 吉川地区	



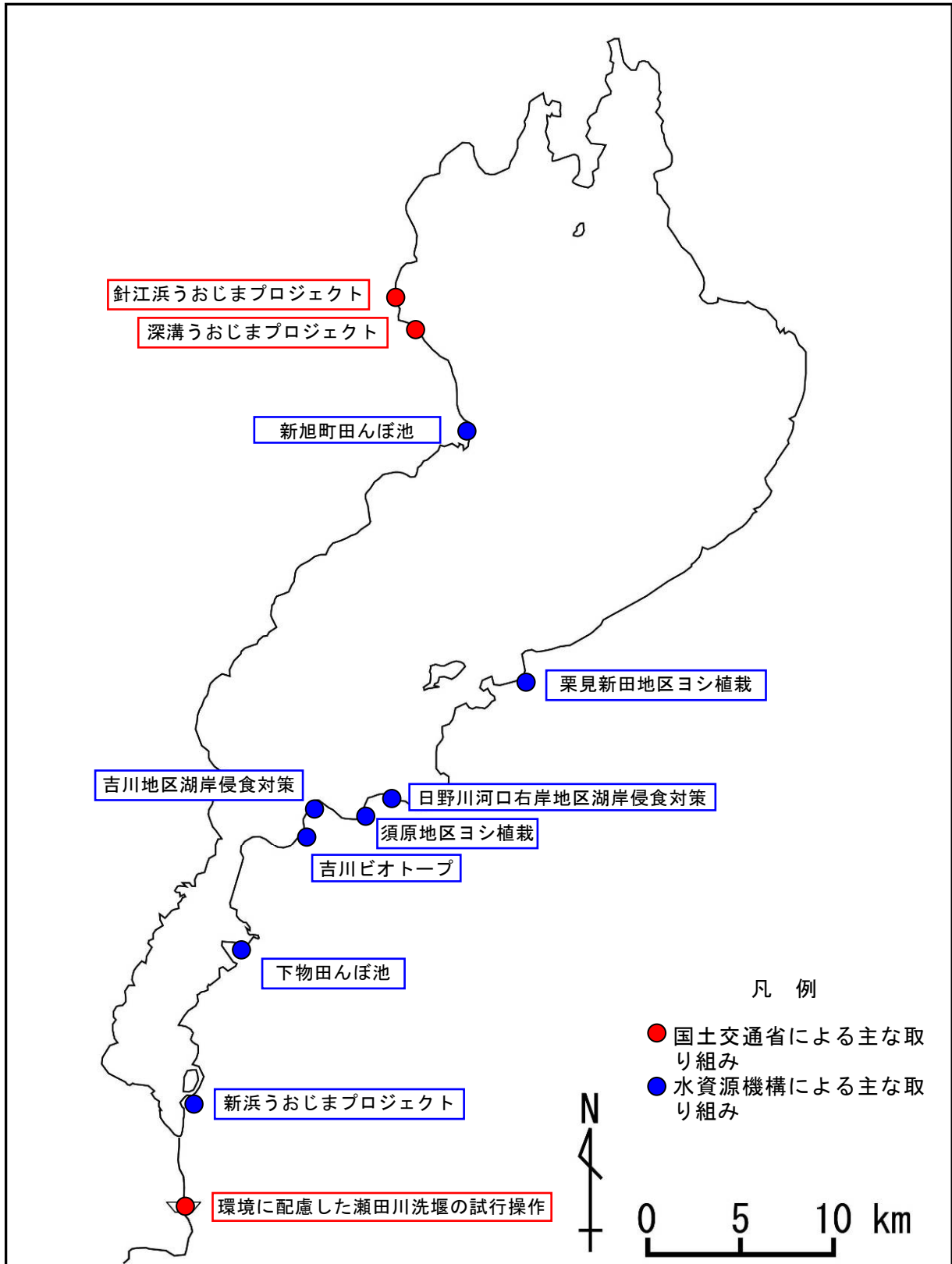


図 6.3-1 琵琶湖の環境保全・再生に係る主な取り組み実施場所（水資源機構・国土交通省）

### 6.3.2 琵琶湖環境の保全と再生に向けた取り組みの現状

#### (1) 環境に配慮した瀬田川洗堰の試行操作

ヨシ帯で産卵するホンモロコヤフナ類、コイの漁獲量は、1980年代後半以降急激に減少し、ホンモロコは1990年代以降ほとんど漁獲がみられず、フナ類は1995年ごろから低い水準で横ばいとなっている（図 6.3-2）。

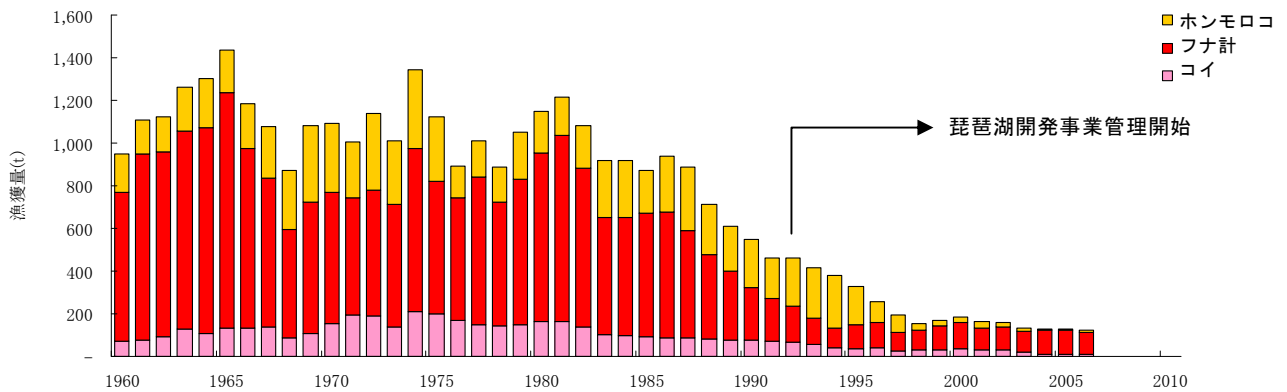
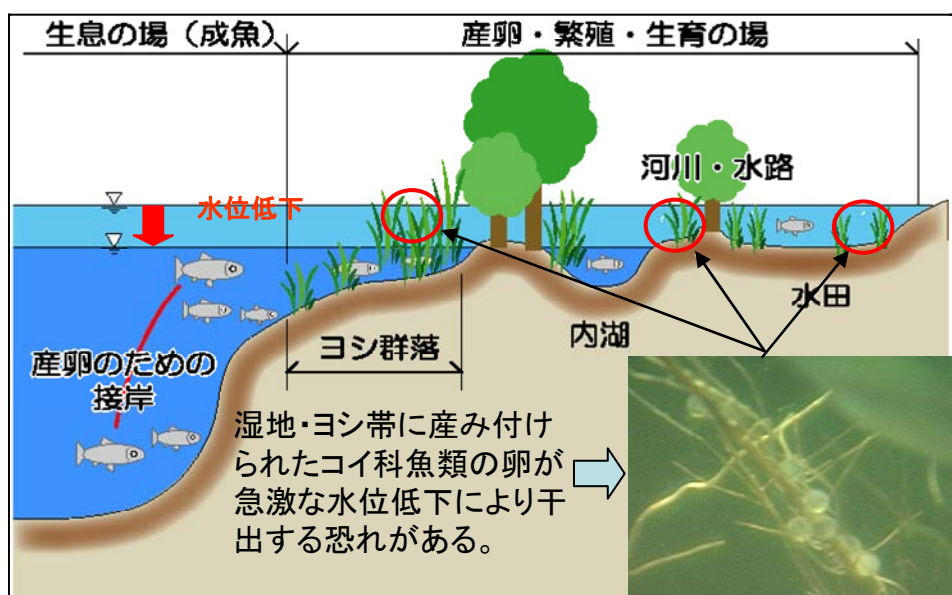


図 6.3-2 ホンモロコ、フナ類、コイの漁獲量の推移（1960～2006年）

データ出典：滋賀県農林水産統計年報 2008年

琵琶湖開発事業の管理開始に伴う瀬田川洗堰の水位操作により、生物の生息・生育・繁殖環境を形成してきた季節的な水位変動パターンが変化した。これは琵琶湖開発事業の目的である淀川水系の治水・利水面の必要性から行われているものであり、それが琵琶湖の環境変化の一つの要因となっている。

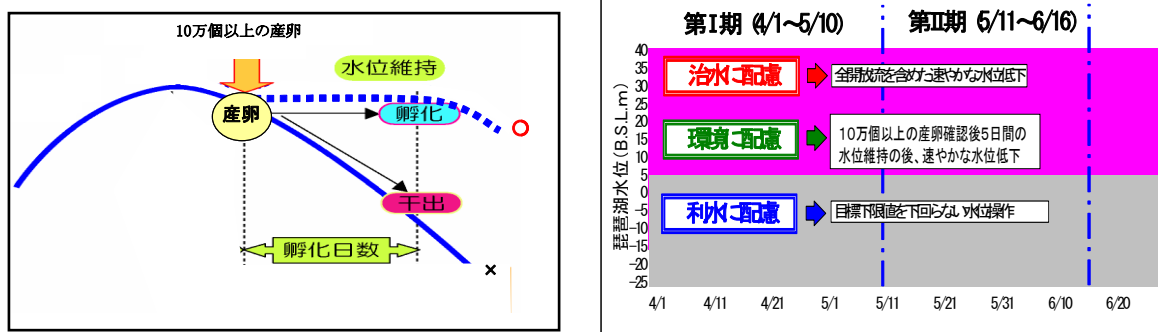
例えば、5月中旬頃から約1か月の間に、洪水期に備えて琵琶湖水位を約50cm急激に低下させてしまうとともに、気象条件によっては、夏以降の水利利用により必然的に水位が低下する場合がある。これらが魚類等の産卵・生息に影響を与えているおそれがある（図 5.5-3）。



（湖面水位の低下により、琵琶湖、内湖、水田との連続性が遮断されている）

図 6.3-3 水位低下がコイ科魚類に及ぼす影響（模式図）

このような状況から、2003 年度より琵琶湖周辺で産卵・生育する魚類を保護するために、環境に配慮した瀬田川洗堰の水位操作を試行しつつ、最も水位による影響を受けやすいコイ・フナ類を対象に、現行の水位操作規則設定前の状況为目标とした水位管理方法の検討を行うために調査・検討を行い、水位変動がフナ類に及ぼす影響を整理している。



※洪水期においては、降雨が見込まれない場合、-15cm 程度から放流量を調整し、緩やかに水位を低下させる。

図 6.3-4 卵干出を緩和するための水位操作手法 (2008 年度)

2008 年度の瀬田川洗堰試行操作 (非洪水期から洪水期への移行操作期) は、以下のとおり。

- ① 試行操作期間中 (非洪水期 4 月 1 日から 6 月 15 日まで) において、琵琶湖岸の調査地点で産卵数を計測し、10 万個以上のコイ・フナ類の産卵があったと推定された日を「大産卵日」とし翌日から 5 日間は水位が低下しないよう維持する。
- ② 産卵数の推定値が 10 万個未満の場合は、気象状況等に応じた水位操作を実施する。
- ③ 5 月中旬から洪水期に向けて、緩やかな水位低下となるように試行操作の検討を実施する

コイ科魚類の産卵や産着卵の干出、仔魚の出現についてのモニタリング調査の成果は、以下のとおり。

◇産卵行動

- ・コイ・フナ類の産着卵数は経年的に減少。水位上昇との関係が強いが絶対水位との関係については明らかでない。

◇産着卵の干出

- ・コイ・フナ類の産着卵の干出率を低く抑えることができ (表 6.3-2)、卵干出を緩和する水位操作手法についてほぼ確立できた。しかし、ホンモロコの産着卵の干出率を低く抑える手法については確立できていない。

◇仔稚魚の生残

- ・フナ類仔稚魚の生残率も緩やかに増加している (表 6.3-3) が、水位操作手法の確立には至っておらず今後の課題としている。湖岸に取り残され干出する仔稚魚を救うための代償措置として「うおじまプロジェクト」を実施している。

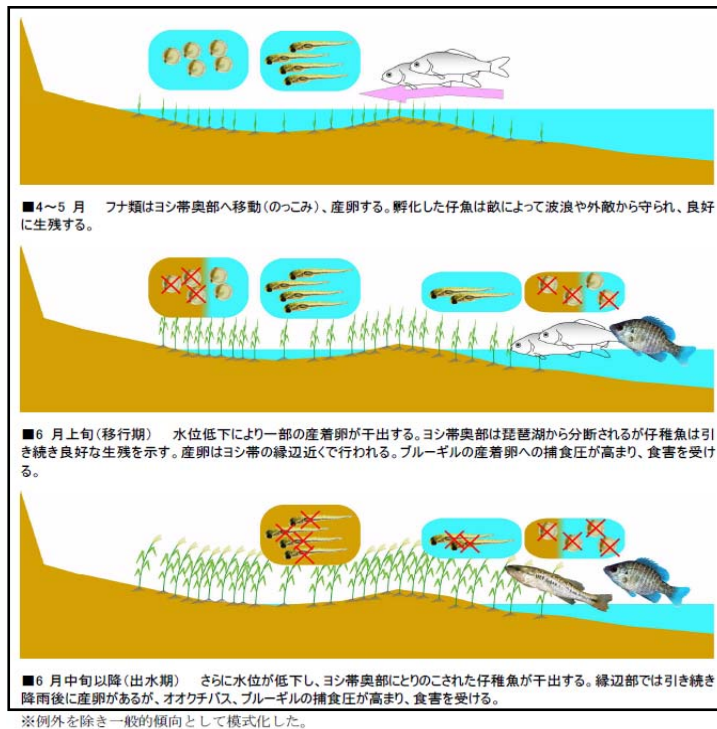


図 6.3-5 水位変動がフナ類に与える影響 (模式図)

出典：第6回水陸移行帯WG資料-2.2 2005年

表 6.3-2 産着卵の推定干出率 (年度別)

	■コイ・フナ類			■ホンモロコ			
	単位: %			単位: %			
	南湖	北湖		北湖			
年	草津市新浜町	高島市金針江	湖北町延勝寺	年	高島市金針江	湖北町延勝寺 St.B	
4/1～6/15 (試行操作期間)	H15	-	3.3*	-	H15	8.4*	-
	H16	-	52.0	11.7	H16	23.0	-
	H17	-	4.6	14.7	H17	17.7	22.5
	H18	1.9	0.5	1.5	H18	0.2	11.2
	H19	3.4	1.8	-	H19	18.2	12.3
	H20	5.4	1.7	6.6	H20	25.6	39.7



表 6.3-3 フナ類仔稚魚の生残（期間別・経年）

年・地点	時期	推定産卵数	推定孵化数	卵期生残率(%)	10mm生残数	最終生残数	10mm生残率(%)	最終生残率(%)
H16針江	6/15以前	9,569,102	4,694,498	49.06	18,143	460	0.39	0.01
	6/16以後	8,856	4,056	45.80	0	0	0.00	0.00
H17針江	6/15以前	4,069,061	3,881,849	95.40	10,621	10,621	0.27	0.27
	6/16以後	238,087	58,357	24.51	82	82	0.14	0.14
H18針江	6/15以前	1,037,746	1,032,190	99.46	1,150	1,150	0.11	0.11
	6/16以後	16,270	9,499	58.38	236	236	2.48	2.48
H19針江	6/15以前	355,867	351,443	98.76	42,861	42,861	12.20	12.20
	6/16以後	8,019	7,468	93.13	1,841	1,841	24.65	24.65
H20針江	6/15以前	<b>543,806</b>	<b>528,319</b>	<b>97.15</b>	<b>39,153</b>	<b>38,854</b>	<b>7.41</b>	<b>7.35</b>
	6/16以後	<b>16,584</b>	<b>16,419</b>	<b>99.01</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>0.09</b>	<b>0.09</b>
H16延勝寺	6/15以前	5,457,384	4,993,045	91.49	30,483	7,662	0.61	0.15
	6/16以後	129,626	129,597	99.98	14	2	0.01	0.00
H17延勝寺	6/15以前	1,286,996	1,098,273	85.34	19,943	18,659	1.82	1.70
	6/16以後	64,175	40,651	63.34	144	80	0.35	0.20
H18延勝寺	6/15以前	888,411	875,483	98.54	2,880	2,429	0.33	0.28
	6/16以後	20,064	13,341	66.49	177	177	1.33	1.33
H19延勝寺	6/15以前	3	3	100.00	9,274	9,274	>100	>100
	6/16以後	492,409	231,337	46.98	18,243	7,412	7.89	3.20
H20延勝寺	6/15以前	<b>226,990</b>	<b>212,023</b>	<b>93.41</b>	<b>21,361</b>	<b>20,397</b>	<b>10.07</b>	<b>9.62</b>
	6/16以後	<b>13,315</b>	<b>12,055</b>	<b>90.53</b>	<b>1,572</b>	<b>1,572</b>	<b>13.04</b>	<b>13.04</b>
H18新浜	6/15以前	5,932,627	5,784,432	97.50	50	50	0.001	0.001
	6/16以後	4,196	4,196	100.00	0	0	0.00	0.00
H19新浜	6/15以前	1,336,447	1,325,245	99.16	22,192	22,192	1.675	1.675
	6/16以後	2	1	50.00	0	0	0.00	0.00
H20新浜	6/15以前	<b>9,615,143</b>	<b>9,108,473</b>	<b>94.73</b>	<b>2,206</b>	<b>2,206</b>	<b>0.02</b>	<b>0.02</b>
	6/16以後	<b>93</b>	<b>93</b>	<b>100.00</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>
H20深溝	6/15以前	-	-	-	<b>37,449</b>	<b>37,449</b>	-	-
	6/16以後	-	-	-	<b>0</b>	<b>0</b>	-	-

注) 推定産卵数は、調査から推定された産着卵数を、3日に1回の調査頻度で抽出した値(コイ・フナ類)  
 推定孵化数は、推定産卵数に対し5日後に干出していなかったと推定される卵数(コイ・フナ類)  
 最終生残数は、全長10mmにまで生残した推定個体数のうちヨシ帯奥部に取り残されたものを除く値、すなわち琵琶湖へ回帰できたもの(フナ類)  
 10mm生残率、最終生残率はコイ・フナ類推定孵化数に対する生残数(フナ類)の割合(%)  
 推定孵化数、仔魚生残数における時期の区別は全長から逆算される産卵日による

## (2) 琵琶湖と田んぼを結ぶ取り組み

国土交通省琵琶湖河川事務所の取り組みとして、水位操作の影響の一つとして挙げられるフナ類仔稚魚などのヨシ帯奥部への取り残され・干出を改善するため、高島市新旭町針江地区と深溝地区において、湖岸修復を目的とした試験施工を実施している。

### 1) 針江浜うおじまプロジェクト

2005年度から取り組みを開始し、その概要は以下のとおり。

#### 1. 湖岸域のヨシ帯の再生

①消波堤の設置

②漂砂防止堤、養浜、植栽

#### 2. 湖岸域の魚類の産卵、生育環境の改善

①起伏堰の設置（夏季にヨシ帯奥地の池が干上がるため、堰を設置し、うるうる水路を通じて導水することで、仔稚魚の生育環境を改善）

②湖岸域にうるうる水路の掘削（琵琶湖と内水の連続性の確保）

高島市新旭町  
針江地区



図 6.3-6 針江浜うおじまプロジェクトの概要

調査結果は、以下に示すとおり。

◇コイ・フナ類仔稚魚の生息数

・干出対策後の仔稚魚の干出はみられていない (図 6.3-7)。

◇うるうる水路の通水状況 (2007 年度)

・水路の閉塞は 1 日だけで、低水位時にも安定して連絡していた。

◇すくすく池への外来魚の侵入 (2007 年度)

・オオクチバスとブルーギルが数個体採集されたが、導水による悪影響はみられていない。

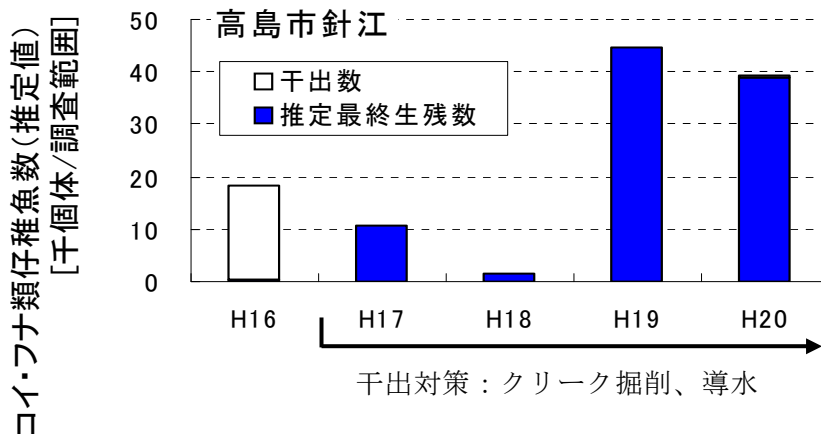


図 6.3-7 コイ・フナ類仔稚魚の生息数

## 2) 深溝うおじまプロジェクト

2006 年度から取り組みを開始し、その概要は以下のとおり。

### 1. 湖岸域の魚類の産卵、生育環境の改善

①琵琶湖とヨシ帯奥地の池との間に木杭を設置 (琵琶湖と湖岸湿地を接続する木杭製の

水路(魚の回廊)を掘削設置。その後、漂砂による閉塞対策として木杭製の消波堤を設置)

②湖岸域に導水路を設置(湖岸湿地と隣接水路の連続性を回復させる)

③ポンプ設置(湖岸湿地と隣接水路を結ぶ導水路に安定した水量を導水し、かつ魚の回廊の閉塞状況を改善)

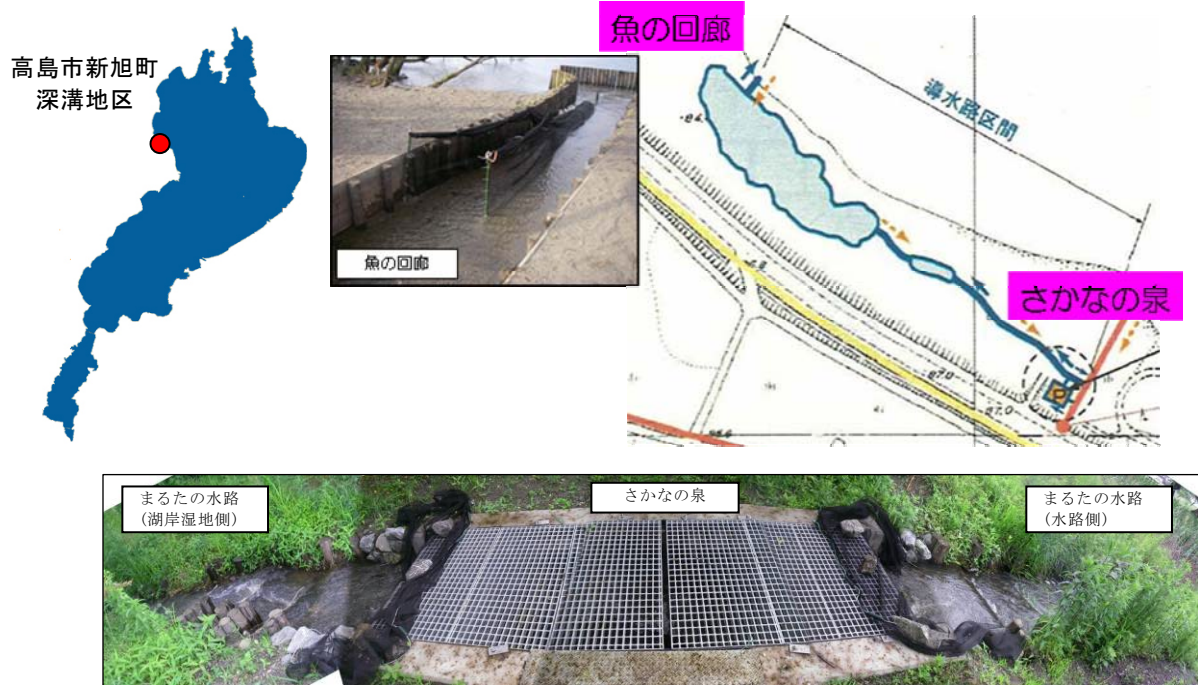


図 6.3-8 深溝うおじまプロジェクトの概要

調査結果は、以下に示すとおり。

◇コイ・フナ類仔稚魚の生息数

・琵琶湖への推定降下数は増加(560 個体)、干出死は確認されない(図 6.3-9)。

◇魚の回廊の通水状況(2007 年度)

・7月中旬の一時期を除いて閉塞していない(漂砂が溜まる傾向は継続)。

◇魚類の移動状況(2007 年度)

・アユやカネヒラなど、少なくとも10種がさかなの泉を利用している。

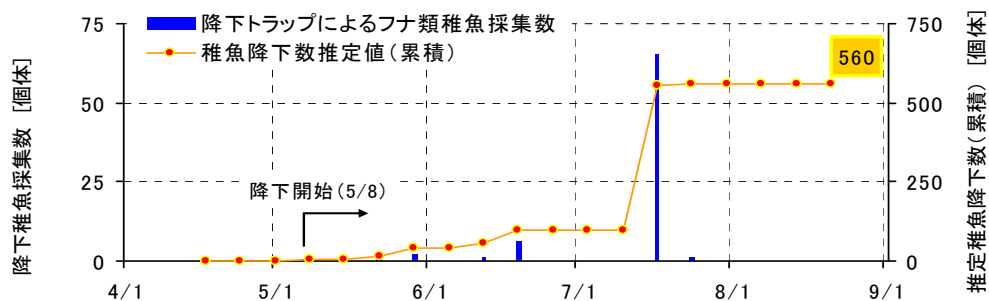


図 6.3-9 コイ・フナ類仔稚魚の生息数(2008 年)

### (3) 湖辺域の連続性確保（堤脚水路・管理用地）

琵琶湖沿岸の治水対策等を目的として設置された施設である湖岸堤には、内水を排除するための施設として堤脚水路が併設されている。最近では、経年的な劣化を受け堤脚水路の損傷がみられており補修を施している箇所もあることや、堤脚水路に隣接する機構管理用地では定期的な管理を実施しているが、これら維持管理の合理化が求められている。

また、滋賀県の「マザーレイク 21 計画」や「琵琶湖・淀川流域圏の再生計画」の中で、堤脚水路の再自然化が掲げられている。

これらの背景を受け、水資源機構では堤脚水路の老朽化及び管理用地の有効活用等により改修を行う際には、自然環境に配慮した構造変更について検討を行うものとし、湖辺域の連続性確保に向けて試験的に再自然化整備に取り組んでいる。

#### 1) 吉川ビオトープ

野洲市吉川の吉川浄水場拡張に伴い、堤脚水路の付替えが必要となったことにより、再自然化の整備を実施し、魚類等の生息に配慮した水路へと改修した。

表 6.3-4 施設計画の内容

規 模	幅 8.7m×延長 78.2m(既存水路 0.9mを拡幅)
連続性の回復	魚類の移動に配慮し、水路を拡幅及び水路の再自然化を実施する。 周辺ビオトープとの連結が整備上望まれるが、本試験地周辺には存在しない。 ニゴロブナをはじめとする在来種の産卵場となるヨシを整備する。
水位の確保	水路であることから、堰等の構造物の設置が困難であるため、琵琶湖水位と同水位で連動させ、敷高は既存水路敷高である B.S.L-0.5mを基本とする。 水位低下時にも水が残存できるよう部分的に地盤を掘り下げるとともに、多様な地盤高を造成し、水深の変化に対応できるようにする。 (水位推移実績を考慮し、B.S.L-1m～+0.3mと設定)
外来種対策	浅い水深となるような整備や落差構造の設置が困難であるため、ヨシ帯の整備による侵入防止を図る。
景 観	湖岸植生であるヨシやヤナギを配置する。

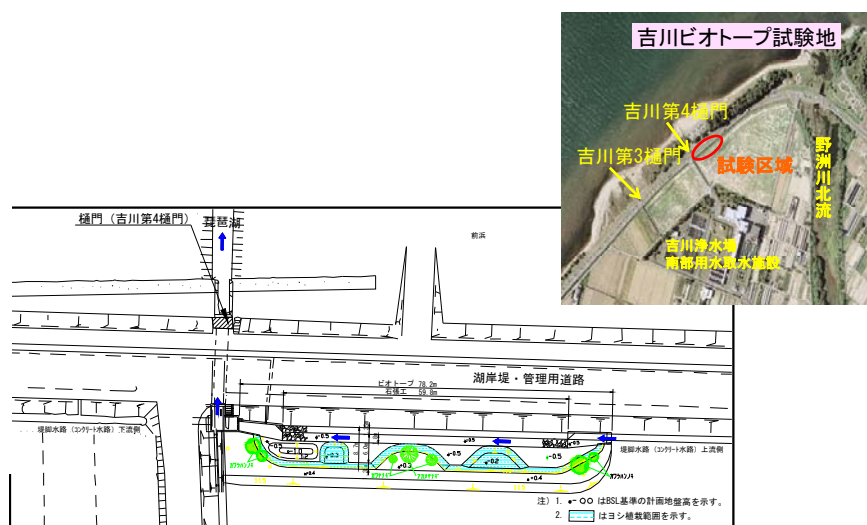


図 6.3-10(1) 吉川ビオトープの概要





図 6.3-10(2) 吉川ビオトープの概要

2007年度の調査結果は、以下に示すとおり（図 6.3-11）。

◇産卵状況

- ・調査開始（3月末）～5月末まで、産卵を確認することができた。

◇魚類出現状況

- ・フナやオイカワ、ドジョウ、モロコなどが多くビオトープ内に侵入しており、在来魚類にとって良好な生息環境となっていることが判明した。

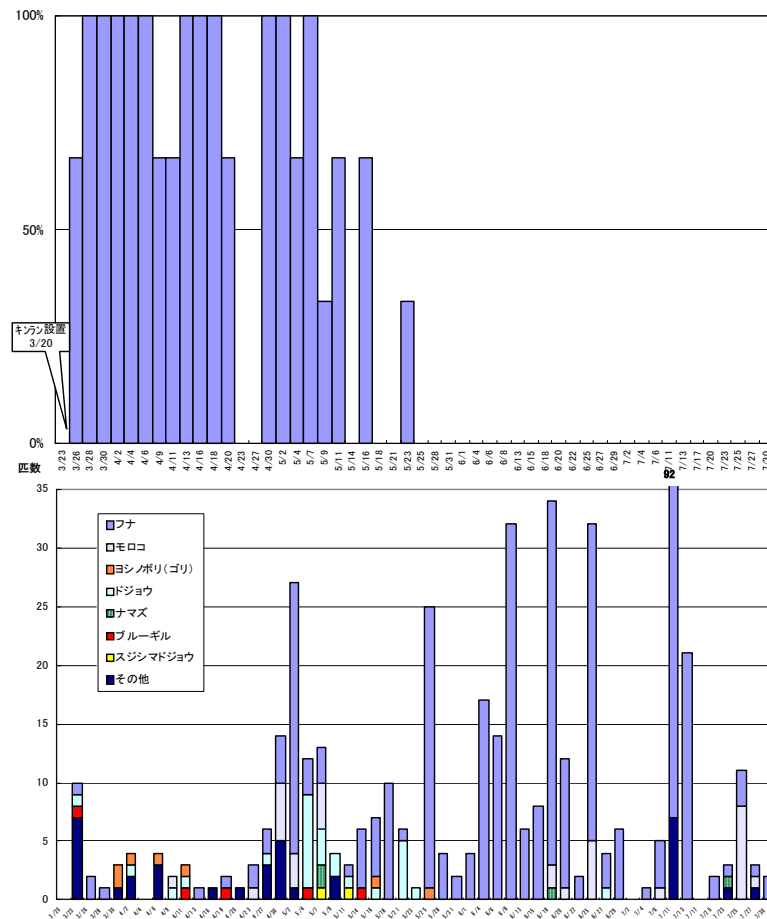


図 6.3-11 吉川ビオトープ調査結果（上：産卵状況調査、下：魚類捕獲調査）

2) 新旭町田んぼ池

高島市新旭町の堤脚水路脇の管理用地を掘削し、湿地環境を創出すると共に、水田排水路の流水をビオトープに導水して堤脚水路に排水し、琵琶湖とつながる構造とした。

表 6.3-5 施設計画の内容

	田んぼ池試験地(1)	田んぼ池試験地(2)	田んぼ池試験地(3)
規模	幅 10m×延長 50m	幅 16.7m×延長 108m	幅 6.0m×延長 50m
連続性の回復	琵琶湖と上流水田との連続性を考慮して、琵琶湖湖岸の内湖を整備目標として湿地環境を創出する。 水田の排水を試験地に導水させ、堤脚水路へ排水させる構造とする。		琵琶湖と上流水田との連続性を考慮して、琵琶湖湖岸の内湖を整備目標として湿地環境を創出する。 堤脚水路から導水して、堤脚水路に排水する構造とする。
水位の確保	水位保持、外来魚侵入防止のため、流出部に角落しを設置し、角落しの高さを調節することで試験地内の水位保持を図る。 過去の水位状況（産卵期）により最低地盤高を B. S. L-0.4m に設定する。 (観測史上最低水位を記録した平成 6 年は除外)		堤脚水路の流水を導水するため、琵琶湖水位と同水位となる。 過去の水位状況（産卵期）により最低地盤高を B. S. L-0.4m に設定する。 (観測史上最低水位を記録した平成 6 年は除外)
外来種対策	浅い水深となるような整備や落差構造の設置が困難であるため、ヨシ帯の整備による侵入防止を図る。		特になし
景観	ヨシの整備が在来種保全の観点からは望ましいが、周辺の水田に影響を及ぼしてはならず、施工時に既にヨシが芽吹いていたため、自然状態で植生を回復させることとした。		
その他	産卵ピークにあたる 5 月に 30cm 程度の水深が確保できるよう B. S. L. -0.2m の範囲を配置するとともに、水位変動に対応できるように最低地盤高(B. S. L. -0.4m)と中間標高部 B. S. L. -0.3m の配置を設定する。	試験地(1)に比べ広範囲であることから、水位変動の幅を広くすることが可能であり、試験地(1)より 0.1m 低い B. S. L. -0.5m を最低地盤高とし、あぜから緩やかな勾配ですりつけ、多様な水深を設定する。イベント開催を考慮して人の出入りがしやすいように極力法面を緩やかに設定する。	試験地と唯一直結する堤脚水路の緩やかな水流状況における、生物の生息・生育状況について確認を行う。

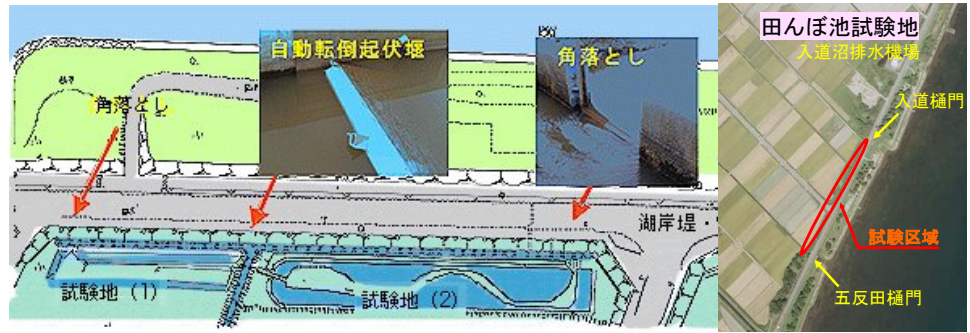


図 6.3-12 新旭町田んぼ池の概要

2007 年度の調査結果は、以下に示すとおり (図 6.3-13)。

◇産卵状況

- ・田んぼ池試験地(1)、(2)については調査開始(3月末)～6月末まで、良好な産卵状況を確認することができた。
- ・田んぼ池試験地(3)については整備して間もないこともあり、比較的産卵が少ない結果となった。

◇魚類出現状況

- ・田んぼ池試験地(1)、(2)、(3)ともフナ、モロコ、ヨシノボリ、スジシマドジョウ、ナマズ等の魚が多く侵入しており、在来魚類にとって良好な生息環境となっていることが判明した。



人工産卵基質(キンラン)への着卵状況



田んぼ池試験地(2)の魚類捕獲状況



捕獲されたスジシマドジョウ



捕獲されたナマズ



新聞記事(京都新聞、2006年5月15日)

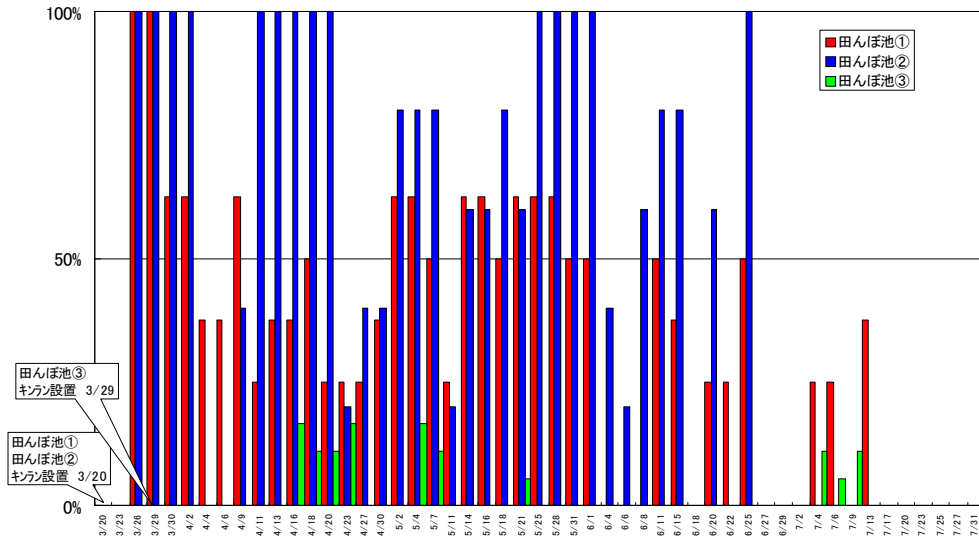


図 6.3-13(1) 新旭町田んぼ池調査結果（産卵状況調査）

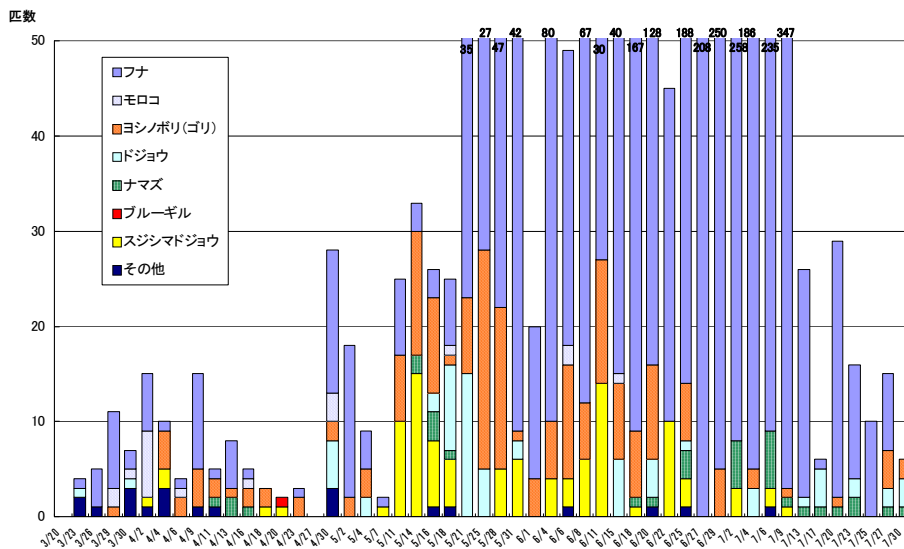


図 6.3-13(2) 新旭町田んぼ池調査結果（田んぼ池(1)の魚類捕獲調査）

注) 6 月の中旬以降、各試験地でフナの数に極端に多くなっている理由は、田んぼ池試験地上流で実施したニゴロブナ稚魚放流試験の影響による。



### 3) 下物（おろしも）田んぼ池

滋賀県琵琶湖環境部琵琶湖再生課と水資源機構が共同で、草津市下物町地先において琵琶湖とつながる堤脚水路の再自然化と隣接する琵琶湖敷を魚道で結び、ビオトープ（田んぼ池）の整備（約0.7ha）を実施した（2008年3月完成）。「南湖再生WG」での水資源機構の取り組みのひとつ。

2008年度より運用を開始するとともに、関係機関・地元住民・NPO等と共同による管理運営を目指している。

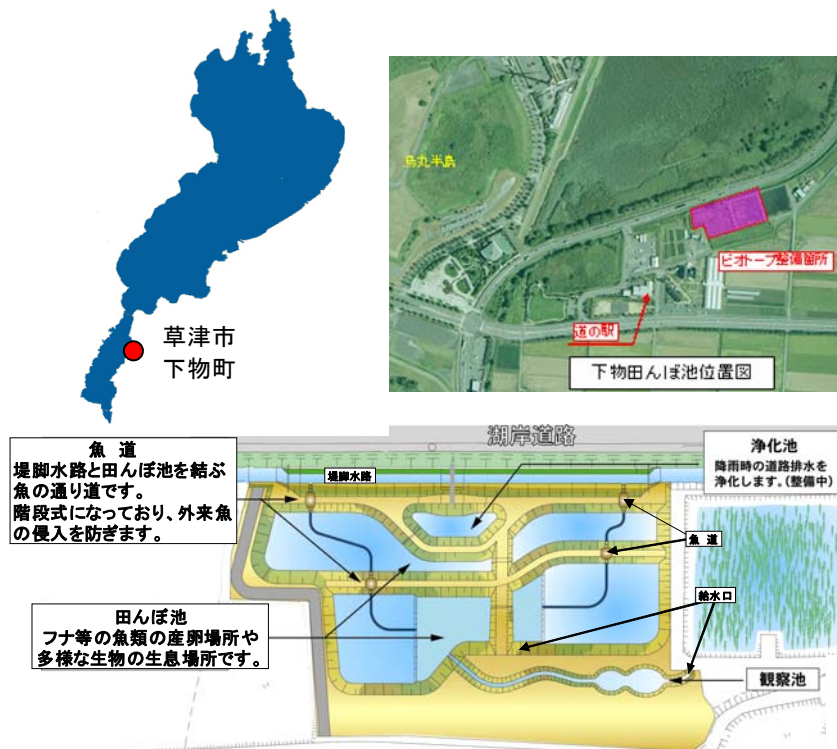


図 6.3-14 下物田んぼ池の概要

2007年度の調査結果は、以下に示すとおり（図 6.3-15）。

#### ◇産卵状況

- ・産卵は4月末～5月上旬で多く確認されたが、5月末から減少傾向。

#### ◇魚類出現状況

- ・フナ、ドジョウ、ナマズ、コイが確認されている。5月下旬より下池でオオクチバスの稚魚が確認された。

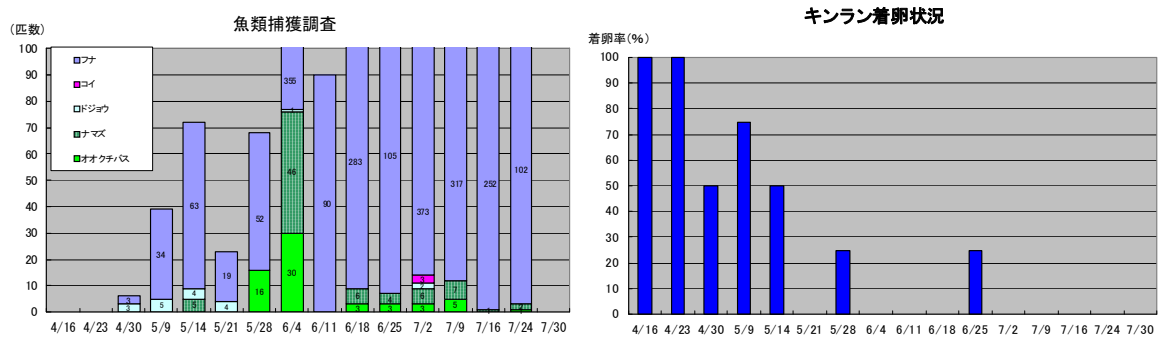


図 6.3-15 下物田んぼ池調査結果（左：魚類の捕獲調査結果、右：産卵状況調査）



調査で捕獲された魚類（左からフナ、ドジョウ、ナマズ）



関係者によるお試し自然観察会の状況（2008年6月20日）



完成時の新聞記事（京都新聞、2008年6月28日）

#### 4) 新浜うおじま（田んぼ池）プロジェクト

水資源機構が、草津市新浜の管理地において、仮置きしていた浚渫土砂を隣接企業用地の造成盛土材として流用し、跡地に魚類の産卵の場として田んぼ池の整備を行っている。

国土交通省・滋賀県・南湖周辺自治体等と連携して課題に取り組む「南湖再生WG」での水資源機構の取り組みのひとつ。

2008年7月に整備を完了し、翌8月より運用を開始するとともに、関係機関、地元住民、NPO等と共同による管理運営を目指している。

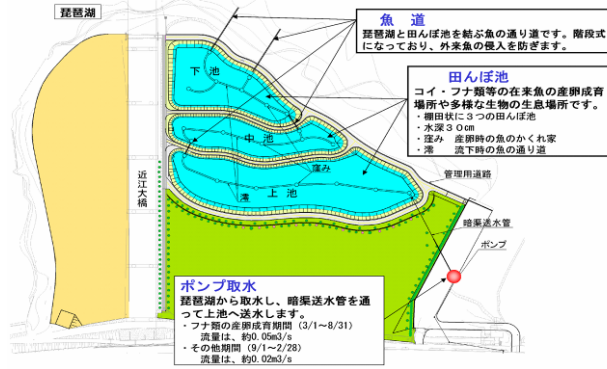


図 6.3-16 新浜うおじま (田んぼ池) プロジェクトの概要



記念式典の様子 (2008年8月8日)





運用開始イベントの様子（2008年8月8日）



完成したビオトープで開かれた観察会（鳥津市新浜町）

### 在来魚増やそう ビオトープ完成

親子ら自然観察会

鳥津市新浜町  
フナなどの在来魚の増やそう、再び魚道を通して、地元自治会の関係者らした親子ら池の魚やと暮らしていた。在来魚が育つ「ビオトープ」が、新浜町は池、湖に流す仕組みで、約百人が出席し、デザートをすくった。ビオトープは同機構「ナガの産卵場所」を種、続いて自然観察ながら「魚がたく」習などにも活用される。式典には、同市と、祭会を行い、網を手にさる増えといなる。（江藤均）

水資源管理事務所、養魚管理所などが、昨年度から約五を整備した。敷地内にカ所の池を設け、ポンプで琵琶湖の水をくみ上げた。

新聞記事（京都新聞、2008年8月9日）



2008年12月の中干し流下調査で捕獲された魚類

#### (4) ヨシの植栽

##### 1) 栗見新田地区ヨシ植栽

琵琶湖開発事業時に湖岸堤の設置によりやむなくヨシ地を失った地区があったため、この対策として17箇所（4地区）の湖岸堤前面に約5haのヨシ地の造成と約3haのヨシの植栽を実施した。その後の追跡調査で、ほとんどの地域でヨシが復元されていることが確認できた。

しかし、栗見新田地区では波浪が強いことからヨシ植栽地が衰退していたため、その改善策として2005年度から試験的に粗朶消波堤と組み合わせたヨシ植栽を、NPOと協働で行った。

表 6.3-6 実施の状況

実施年度	実施内容
2005(平成17)年度	粗朶消波工設置(1基), ヨシ植栽, モニタリング調査
2006(平成18)年度	粗朶消波工設置(2基), ヨシ植栽, モニタリング調査
2007(平成19)年度	漂砂防止堤設置, ヨシ植栽, モニタリング調査



栗見新田地区の当初写真（2005年2月25日）

〔1989年にヨシの植栽を実施したが、消波工の一部である木杭のみが残っている状況〕



栗見新田地区の状況写真（2008年2月23日）

〔粗朶消波工とネット蛇籠による漂砂防止堤を設置〕



栗見新田地区の現況写真（2008年11月18日）





平成 17 年度植栽箇所  
(2008 年 9 月 9 日)



平成 19 年度植栽箇所  
(2008 年 9 月 9 日)



イベントによりヨシの植栽を実施  
(2008年2月23日施工)

**ヨシ定着へ消波堤** 環境団体が  
能登川に設置

能登川のヨシを再び植栽したが、波理所などが、能登川町に  
生じ、環境保全の影でヨシが根付かない。この日は、環境団体の  
体びお自然環境ネット いざ、歩み成果が出た。この日は、環境団体のメ  
トワークなどが二十八日、能登川町東新田の同体は三年前から延約四  
日、能登川町東新田の同体は三年前から延約四十名参加。湖畔から約  
湖畔で、ヨシを定着させる。十層の場所へ、ヨシを五列  
するための消波堤を築き、つた消波堤を設置する。に打ち、間に小枝の束を  
首筋に入れたヨシを植え、植栽方法の実験を開始して、船約十名、  
始、一定の成果が出た。同行約二十名の消波堤を  
登陸湖のヨシは、護岸と、同団体や水資源 築いた。この後、波から  
工事などで減少し、顕な 機構、登陸湖開発局 守るために打ち入れた



間伐材で消波堤を築く参加者ら  
(能登川町東新田)

た、同団体の寺川庄  
感(笑)は「ヨシがう  
き成長すれば、さら  
き活動を広げたい」と  
話していた。

新聞記事 (京都新聞、2005年8月29日)

## 2) 須原地区ヨシ植栽

堤内側からの流出土砂や琵琶湖沿岸における漂砂の影響等によって、樋門前面部の閉塞が生じており、全閉操作や内水排除への支障、水の滞留による水質の悪化・魚類遡上の妨げとなることから、ヨシ植栽による樋門閉塞対策の他、琵琶湖との連続性の確保など自然環境への配慮を図っている。

表 6.3-7 実施の状況

実施年度	実施内容
2006(平成 18)年度	導流堤改修 (漂砂防止堤設置)
2007(平成 19)年度	粗朶消波工設置(3基), 漂砂防止杭設置, ヨシ植栽、モニタリング調査

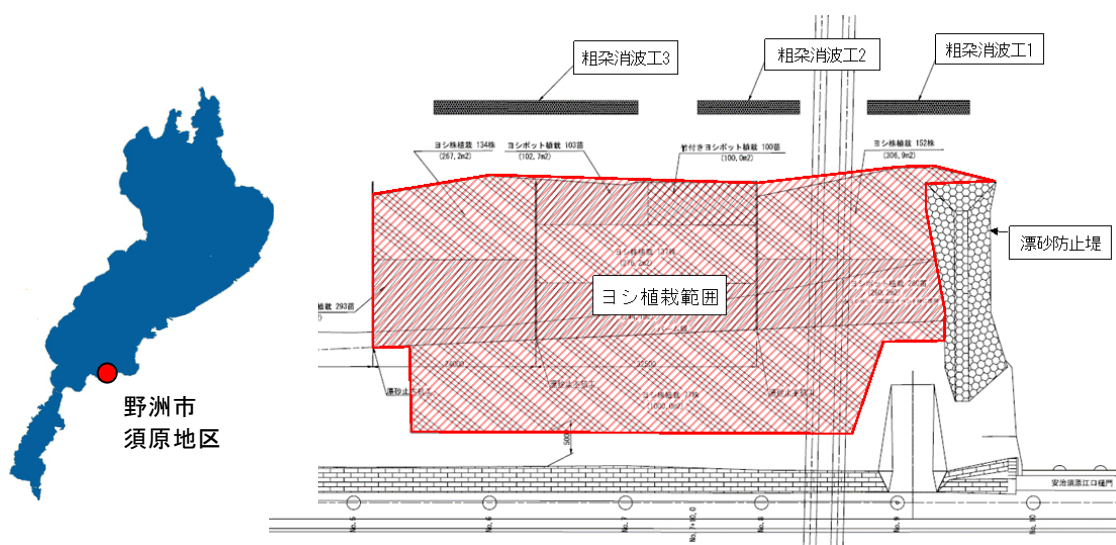


図 6.3-17 須原地区ヨシ植栽の概要



粗朶消波工とヨシの植栽により地盤の安定化を行う (2007年12月時点)



イベントでのヨシ植栽

## (5) 湖岸侵食対策

湖岸侵食対策としては、移動する漂砂の動きを突堤等で抑制したり、欠けた砂浜に砂を補給する養浜を行ってきた。その一方で、浚渫土砂は漂砂系外に搬出されていた。

現在、漂砂系内の河川からの土砂供給が減少してきていることから、今後漂砂系内の浚渫土砂については同じ漂砂系内に還元（サンドリサイクル）していくこととしている。

### 1) 日野川河口右岸地区

日野川河口地区は、現在河口砂州の後退から、ヤナギの根が洗われるなど侵食問題が発生している場所である。

このため、日野川河口右岸側では、布団カゴ護岸の設置などの保全対策を行っているが、その後東側で新たな侵食が発生している。

図 6.3-18 は、平成 15 年撮影の航空写真であるが、これによれば侵食部より東側は野村舟溜まりの西側の漂砂防止堤より一定の湖岸線があり、日野川河口に向かって琵琶湖へ突出した形状となっている。これは、漂砂防止堤から延びる安定汀線であると考えられ、この線より琵琶湖側へ突出した部分では今後も汀線後退の可能性がある。湖岸堤は前浜と一体となって治水効果を発揮するものであり、汀線の後退が進行すると、湖岸堤機能を発揮できなくなる。

保全対策は、既設の護岸（木杭＋中詰め石、捨て石）部分も含め、3 基の突堤を設置し、その間を養浜することとし、河口部のヤナギ保護対策及び野村舟溜まりの漂砂防止堤の改築等も今後必要である。

これまでの保全対策工を図 6.3-19 に示す。

日野川河口右岸地区は、2007 度までの試験施工結果を踏まえ、今年度（2008 年度）より対策工の一部（突堤 2 基と養浜工）を実施した。



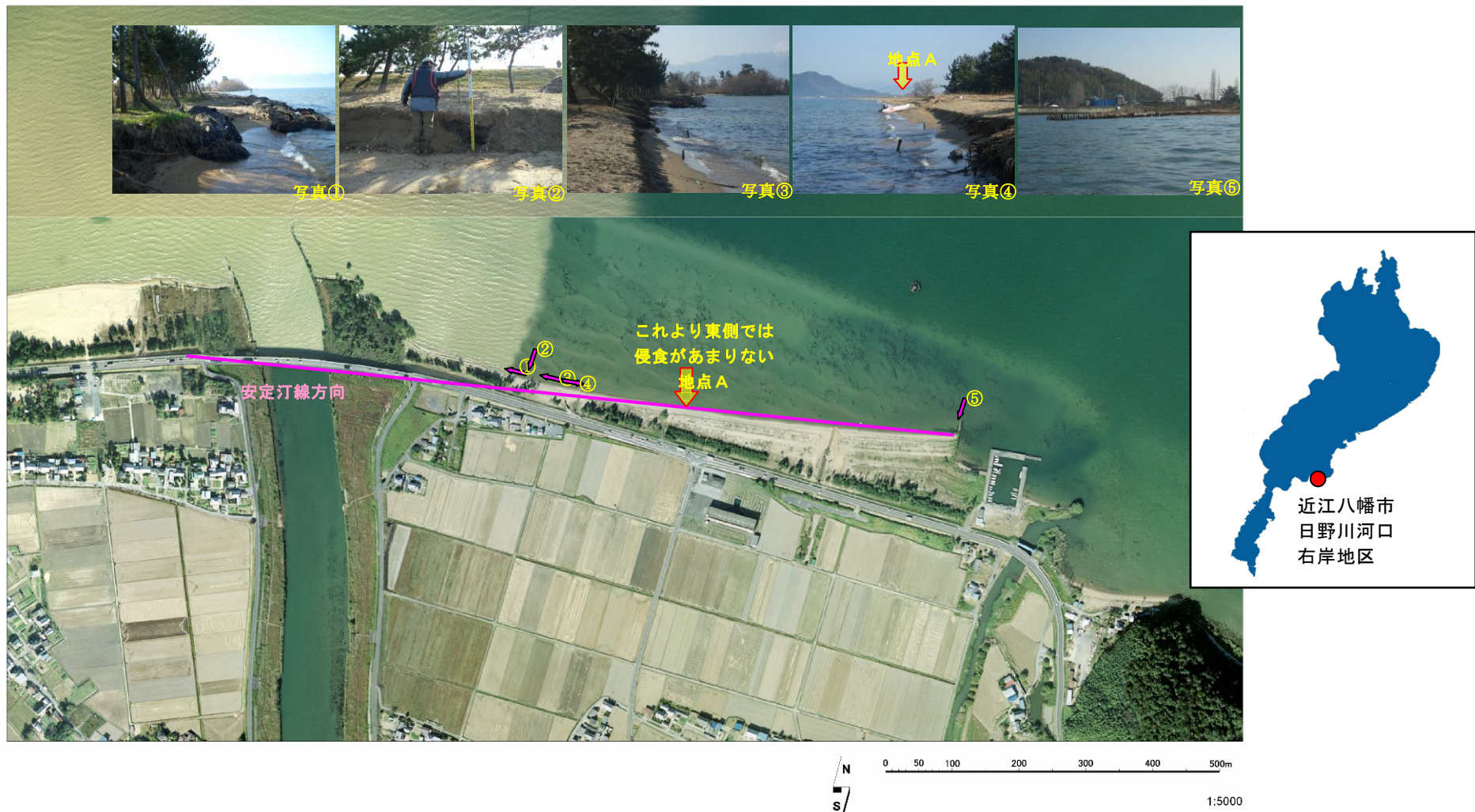


図 6.3-18 日野川右岸河口域の現状

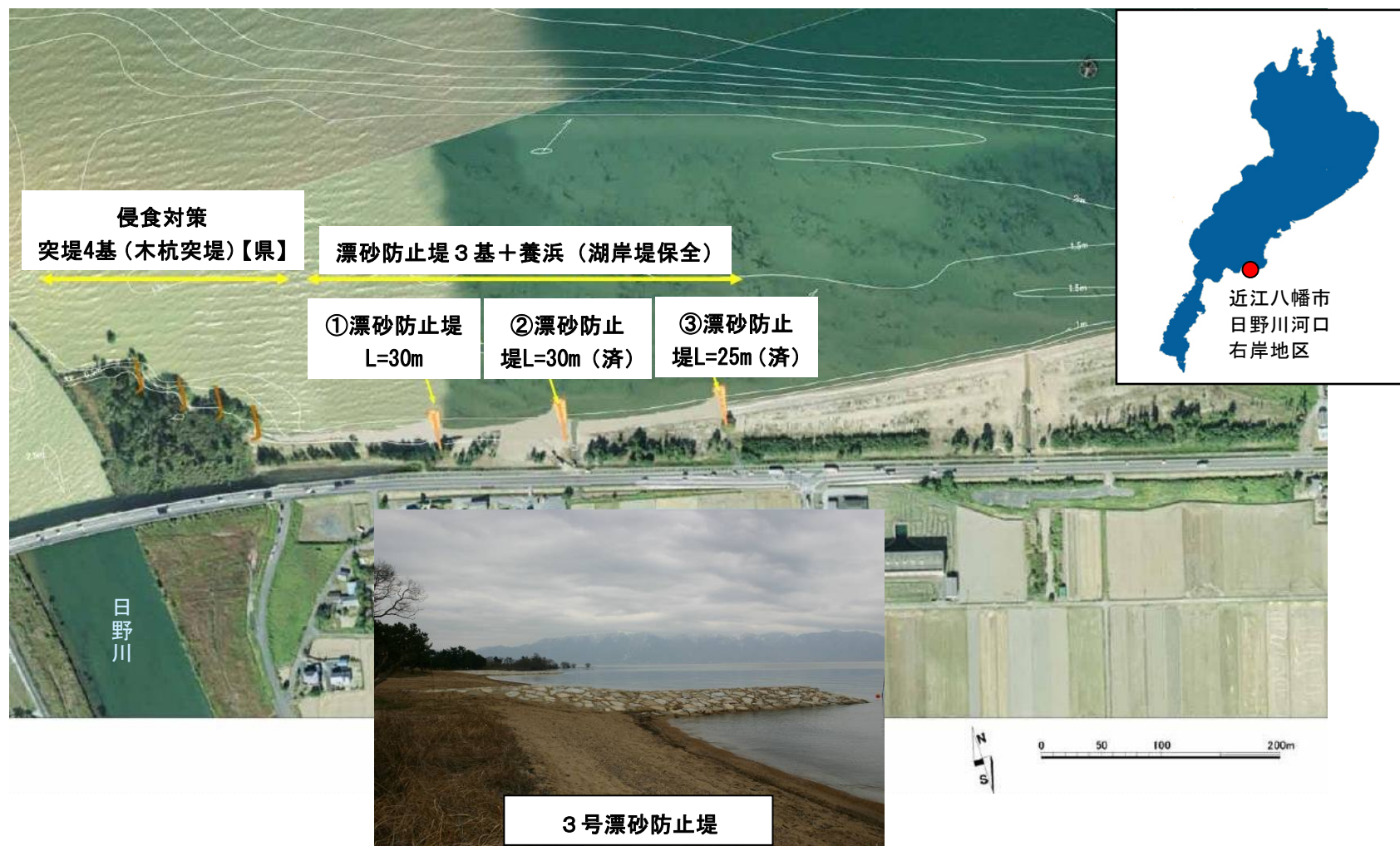


図 6.3-19 日野川右岸河口域の保全対策工（完成後イメージ図）



## 2) 吉川地区

吉川地区は、吉川第 3 樋門の導流堤の老朽化による沈下のために、導流堤東側に堆積した大量の土砂が導流堤西側へと移動することになり、湖岸堤の前浜部分が侵食され湖岸堤の機能が発揮できなくなるほか、漂砂下手側（西側）に位置する吉川第 2 樋門の閉塞や、吉川舟溜の航路への堆積が懸念されている。

対策として、公園地区は緩傾斜護岸が設置され、駐車場付近には突堤が 2007 年度までに 2 基設置されたことにより、比較的安定してきた。しかし、これより南西側では、土砂の移動が進み、現在の南西側の突堤下手側の前浜は侵食され、最終的には湖岸堤と一体となつての治水効果を発揮できなくなるほか、移動した土砂は下手側の舟溜まで達し、この航路をふさぐ恐れがある。

このため、図 6.3-20 に示すように第 3 樋門箇所及び堆積土砂下手の突堤工により、ある程度土砂を固定し、移動を抑制しつつ、下手側の舟溜り部における浚渫土の上手側への還元なども組み合わせた対策を実施した。



②漂砂防止堤

漂砂の移動により前浜が侵食されて湖岸堤の治水機能が低下、下手側に位置する吉川第2樋門の閉塞、吉川舟溜の航路への堆積が起こる。

→

- 吉川第3樋門前面に導流堤の機能を兼ねた漂砂防止堤①(L=50m)の設置(H18)
- 漂砂の下手側への移動を抑制するための漂砂防止堤②(L=50m)の設置(H19)



図 6.3-20 吉川地区の保全対策工

#### 6.4 まとめ（案）

- 湖岸堤前面の前浜については、自然前浜を確保することで水辺の自然環境の保全に寄与している。また、レジャー等への活用が行われ、訪れる人々が豊かな自然を享受できる貴重な空間となっている。
- 琵琶湖開発事業の代償措置として行ったヨシ植栽では、当初の植生面積である約2.9haが、1997年度には約4.0haに、2007年度には約5.0ha<sup>\*</sup>となっている。（<sup>\*</sup>一部、滋賀県がヨシ植栽を実施した面積を含む。）
- 国、県等と連携し、水域と陸域の連続性の確保と回復、ヨシ植栽などの取り組みを試行している。これらの取り組みでは、コイ・フナ類等の魚類の生息や繁殖などが確認されている。

#### 今後の対応

- 国、県等と連携し、水域と陸域との連続性の確保と回復、ヨシ植栽など、より良い琵琶湖環境に向けて積極的に参画していく。

文献リスト

琵琶湖開発事業による環境保全対策に係るとりまとめのため、以下の資料を収集整理した。

表 6.4-1 「6. 環境保全対策」に使用した文献・資料リスト

No.	文献・資料名	発行者	発行年月
6-1	琵琶湖総合開発事業25年のあゆみ	琵琶湖総合開発協議会	1997年 8月
6-2	平成20年度ヨシ群落現存状況調査業務委託報告書	滋賀県	2008年12月
6-3	淡海よ永遠に 琵琶湖開発事業誌〈V〉	建設省近畿地方建設局琵琶湖工 事事務所水資源公団琵琶湖開発 事業建設部	1993年 3月
6-4	滋賀農林水産統計年報 (琵琶湖漁業魚種別漁獲量)	近畿農政局 (滋賀県HP)	2008年
6-5	第6回水陸移行帯ワーキンググループ資料-2.2	水陸移行帯ワーキンググループ	2005年10月
6-6	ビオトープ整備概要、ビオトープのモニタリング 調査と調査結果	水資源機構琵琶湖開発総合管理 所HP	2008年
6-7	平成17年度 琵琶湖湖岸浸食状況調査業務報告書	水資源機構琵琶湖開発総合管理 所	2006年 3月