

環境保全

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。

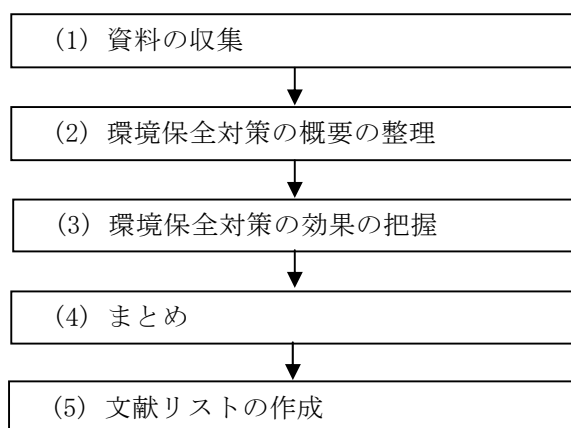


図 6.1-1 環境保全対策のとりまとめの手順

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 (ビオトープ)
水資源機構	湖辺域の連続性確保 (ビオトープ)
	ヨシの植栽
	湖岸侵食対策
	外来種対策

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）

図 6.2-1 前浜と湖岸堤・管理用道路の状況

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（高島市）



湖岸の緑地（守山市）



保全された水辺の空間（左：東近江市栗見新田、右：長浜市から見る竹生島）



レジャーへの活用（守山市）

図 6.2-2 親水空間としての前浜の利用状況

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年（昭和57年）～1986年（昭和61年）にヨシ植栽試験を実施し、1984年（昭和59年）～1992年（平成4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（表6.2-1、図6.2-4）。

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（図6.2-3）。

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：「琵琶湖総合開発事業25年のあゆみ」（1997年（平成9年））、琵琶湖総合開発協議会



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、多くの場所で用いられている。

図 6.2-3 木柵タイプによる消波効果を考慮したヨシ帯造成

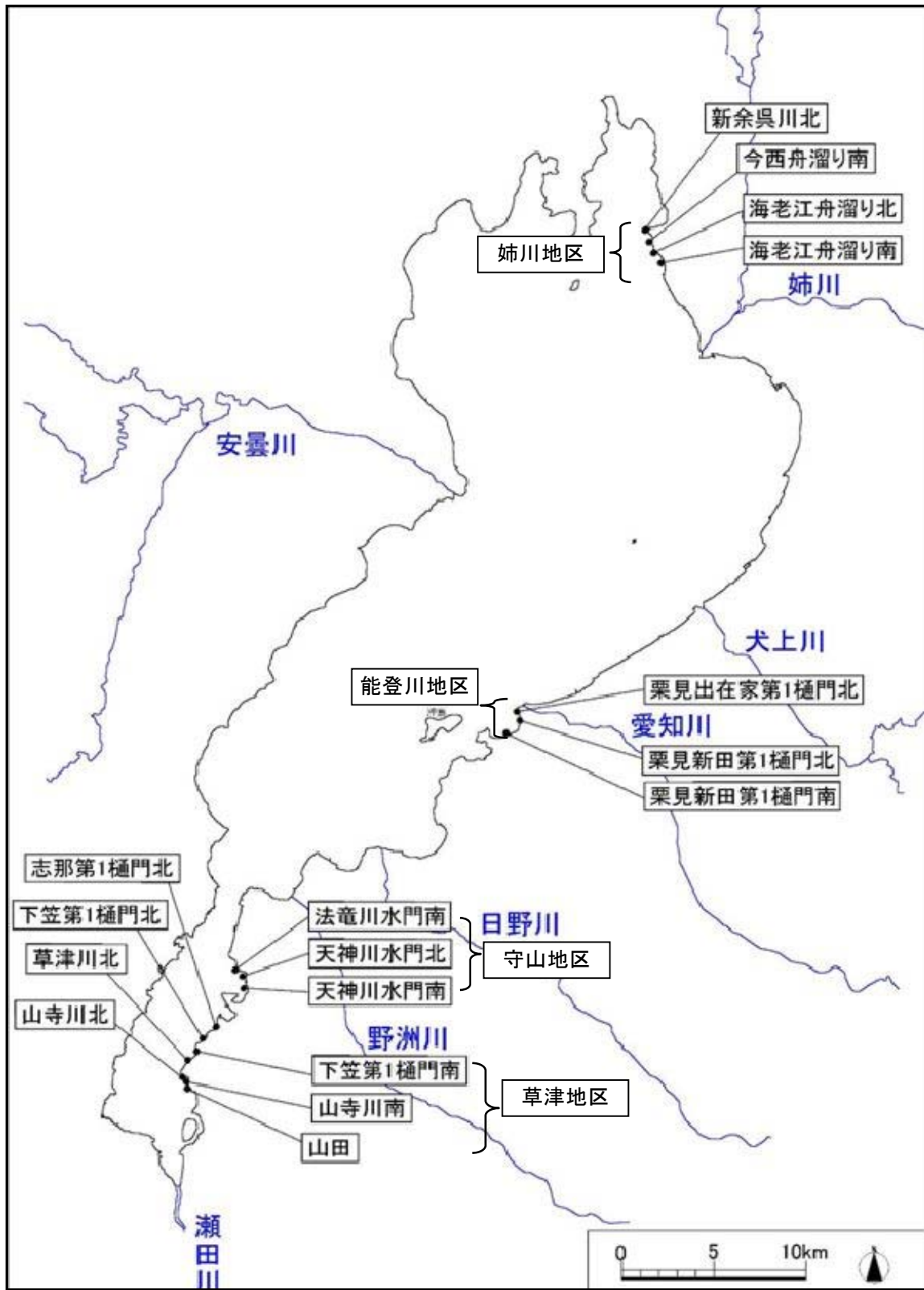


図 6.2-4 ヨシ植栽箇所

(3) 効果

ヨシ帯の復元をはかるため、1984年(昭和59年)～1992年(平成4年)に約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(平成9年度)の調査によると、面積は概ね増加していた。2007年度(平成19年度)の調査では1997年度(平成9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(平成9年度)には約4.0ha、2007年度(平成19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6.2-5)。

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：㎡

地区名	ヨシ植栽当初(1984～1992年)		1997年度)	2007年度	
		植生面積	造成地面積	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
姉川地区	小 計	8,950	8,950	10,560	6,850
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
能登川地区	小 計	5,500	8,250	6,570	6,920
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
守山地区	小 計	3,700	3,700	3,960	3,340
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
草津地区	小 計	11,150	27,350	18,440	32,710
合 計		29,300	48,250	39,530	49,820

注) 1. 赤字の部分は、植栽地区前面の滋賀県ヨシ植栽

(2004年度(平成16年度)～2005年度(平成17年度))の面積を含めた値。

2. 2007年度(平成19年度)の値は、2008年度(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。

出典：「平成20年度ヨシ群落現存状況調査業務委託報告書」(2008年(平成20年)12月), 滋賀県



図 6.2-5 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	チヨウヒ	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
	法竜川水門南	1,900	増水時に接する	無	1						1
	新余呉川北	3,400	増水時に接する	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
	南山田	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 琵琶湖開発事業誌〈V〉」（1993年（平成5年）3月），建設省近畿地方建設局 琵琶湖工事事務所（現 国土交通省近畿地方整備局琵琶湖河川事務所）・水資源開発公団 琵琶湖開発事業建設部（現 独立行政法人水資源機構 琵琶湖開発総合管理所）

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（平成4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（平成9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（平成12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（平成16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（平成22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（平成32年度）までの第2期目標）を挙げている。

また、2005年（平成17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、図 6.3-1）。

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（ビオトープ）	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	
湖辺域の連続性確保（ビオトープ）	吉川堤脚水路 下物（おろしも）田んぼ池 新旭町田んぼ池 新浜うおじまプロジェクト	水資源機構
ヨシの植栽	栗見新田地区ヨシ植栽 安治須原地区ヨシ植栽 小浜地区ヨシ植栽	
湖岸侵食対策	吉川地区 日野川河口右岸地区	
外来種対策	アサザの保全のための外来種の水草除去活動 お魚里帰り大作戦での外来種駆除	

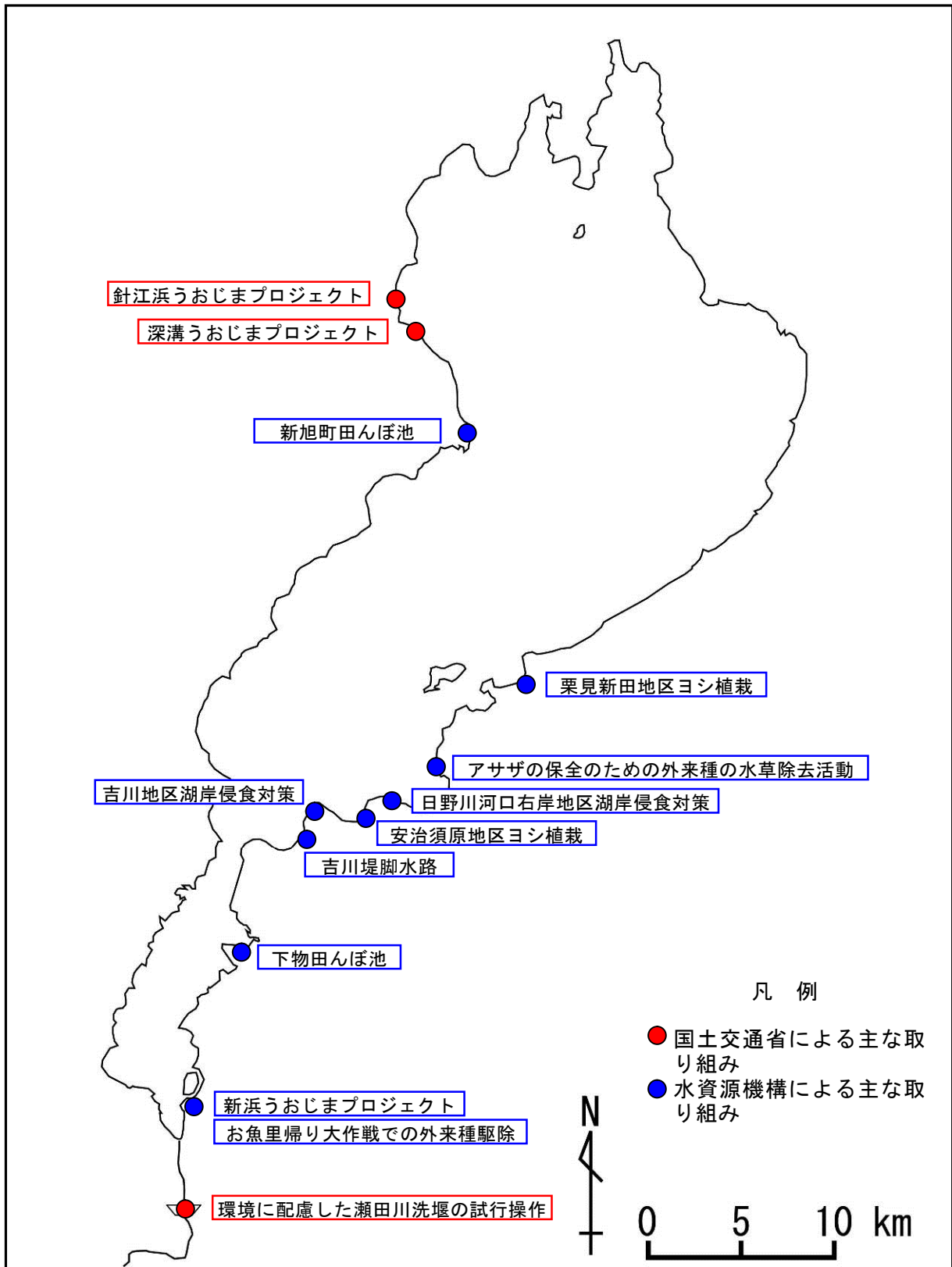


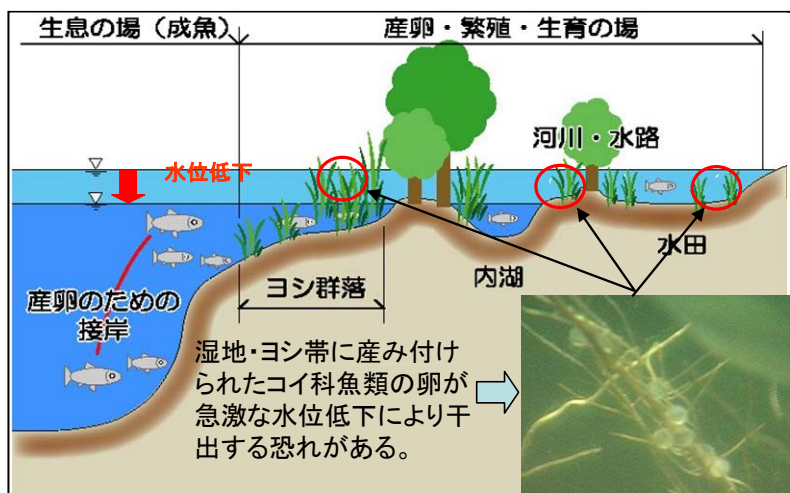
図 6.3-1 琵琶湖の環境保全・再生に係る主な取り組み実施場所（水資源機構・国土交通省）

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

琵琶湖周辺で産卵・成育する魚類を保護するために、洪水期前において、治水・利水に影響を与えない範囲で、2003年度より瀬田川洗堰の試行操作を行っている。

当初、5月中旬頃から約1ヶ月の間に、洪水期に備え琵琶湖水位を約50cm低下させていた操作に着目して検討を行ってきたが、近年では魚卵の干出を緩和するために目標水位を設定するなどし、降雨による琵琶湖水位上昇後の急激な水位操作の改善や水位移行期の水位操作の改善などに取り組んできた（図 6.3-3）。



(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 6.3-2 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（平成15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（表6.3-2）しつつ、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を目標とした水位管理を行うために調査・検討を行い、水位変動がコイ・フナ類に及ぼす影響を整理している。

表 6.3-2 環境に配慮した瀬田川洗堰の試行操作の経緯

年	試行操作
H15 (2003)	【操作方針】 約1.5ヶ月で常時満水位 B. S. L. +30cm →梅雨期の制限水位 B. S. L. -20cm に低下（約50cmの水位低下） 【検討結果】 現地調査を実施。 コイ・フナ類は降雨時に多く産卵する傾向がみられた。
H16 (2004)	【操作方針】 コイ・フナ類は降雨時に多く産卵する傾向が見られたため、降雨による水位上昇後、7～10日間の水位維持 【検討結果】 降雨のたびに水位維持を行ったため水位があがりすぎ、全開放流時に卵が多く干出したと推定。仔稚魚干出死は水位操作で解消困難。
H17 (2005)	【操作方針】 治水面（試行操作上限ラインの決定）・利水面への配慮から水位維持を実施する水位の幅を設定し、降雨による水位上昇後の水位維持を7日間とした 【検討結果】 卵の干出率は低減された。 さらなる改善のための現地調査の実施について検討。
H18 (2006)	
H19 (2007)	【現地調査による操作を開始】 【操作方針】 現地調査を実施し大産着卵が確認された翌日から水位維持日数を5日間とした 【検討結果】 B. S. L. ±0cm以上での大産卵が多く確認され、目標水位（大産卵がないときに目指す水位）を設定。
H20 (2008)	
H21 (2009)	【操作方針】 目標水位（大産卵がないときに目指す水位：B. S. L. ±0cm～10cm）を設定 【検討結果】 産卵数の改善を検討：コイ・フナ類は琵琶湖水位が高い時に産卵するため、目標水位を決め、産卵の誘発をするように目標水位について検討。
H22 (2010)	
H23 (2011)	【操作方針】 ①目標水位を B. S. L. +10cm に設定、②ホンモロコを試行操作の対象とした（水位維持日数7日）、③ホンモロコの調査について県と連携 【検討結果】 平成23年度は特に降水量が多く高水位となり、平年のデータがとれなかったことから、平成24年度も引き続き平成23年度の方針を踏襲した試行操作を実施し、モニタリングにより効果を検証。
H24 (2012)	

出典：国土交通省近畿地方整備局琵琶湖河川事務所提供データ

2012年度(平成24年度)の瀬田川洗堰試行操作は以下のとおり(図6.3-3)。

- ① 津市新浜、高島市針江、湖北町延勝寺のいずれかの地点で日々、現地調査を実施。
10万個以上のコイ・フナ類の産着卵が確認された日を「大産卵日」とし、4/1~6/15において翌日から極力5日間の水位維持を実施。
- ② 高島市針江、湖北町延勝寺、湖北町海老江、大津市小野、伊庭内湖での現地調査により1万個以上のホンモロコの産着卵が確認された日を「大産卵日」とし、4/1~6/15において翌日から極力7日間の水位維持を実施。
- ③ 産卵がない場合、次回の産卵に備えるため、速やかに目標水位を目指し水位低下。

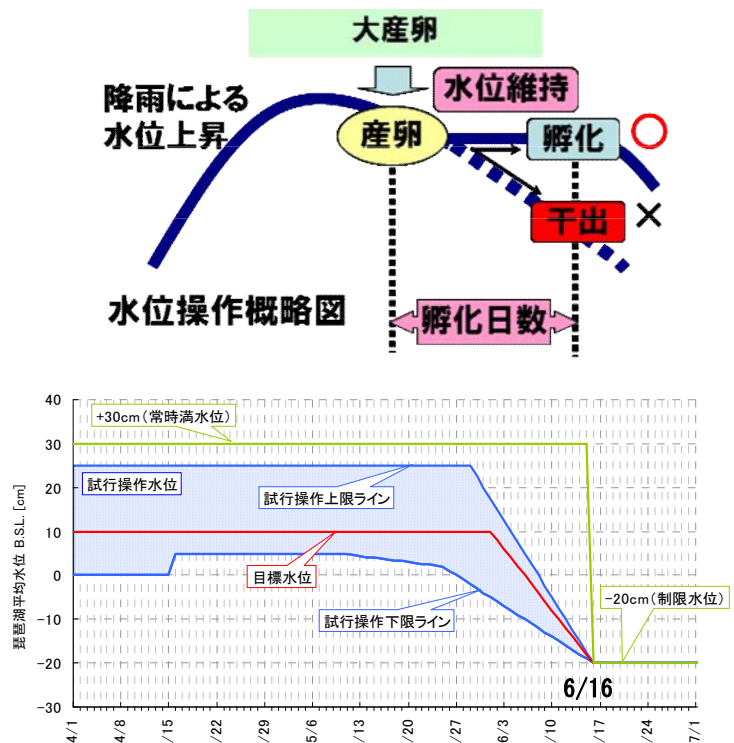


図 6.3-3 卵干出を緩和するための水位操作手法(2012年度)

出典：国土交通省近畿地方整備局琵琶湖河川事務所提供データ

表 6.3-3 産着卵の推定干出率(年度別)

試行操作期間<4/1~6/15>

■コイ・フナ類

■ホンモロコ

年	北湖			南湖		年	北湖	
	高島市針江	湖北町延勝寺	草津市新浜町	高島市針江	湖北町延勝寺		高島市針江	湖北町延勝寺
H16	52.0	11.7	-	H16	29.9	-		
H17	4.6	14.7	-	H17	27.7	29.2		
H18	0.5	1.5	1.9	H18	0.9	18.6		
H19	1.8	-	3.4	H19	24.9	14.9		
H20	1.7	6.6	5.4	H20	33.9	47.7		
H21	3.9	14.2	0.0	H21	24.5	22.1		
H22	4.8	10.6	1.8	H22	40.9	44.6		
H23	31.3	31.7	1.2	H23	78.0	87.5		
H24	1.7	6.1	0.3	H24	52.2	53.6		

注) 孵化日数5日間と仮定。

注) 孵化日数7日間と仮定。

出典：国土交通省近畿地方整備局琵琶湖河川事務所提供データ

また、2013年度(平成25年度)は、2012年度(平成24年度)試行操作方針をもとに、現地産着卵調査によらない方法で実施するとともに、操作の確認を行う。

- ① 降雨による水位上昇後、水位維持する。
- ② 水位が B. S. L. +25 cmを超えたときは、速やかに下げ、B. S. L. +25 cmまで下がった後は、B. S. L. +25 cmを維持する。
- ③ 洗堰からの放流量を最大 250m³/s で水位制御。

(2) 琵琶湖と田んぼを結ぶ取り組み

国土交通省近畿地方整備局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（平成17年度）から取り組みを開始し、2010年度（平成22年度）に終了した。その概要は以下のとおり（図6.3-4参照）。

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）



図 6.3-4 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。

- ◇ヨシ帯の質と奥行き距離の変化
 - ・ヨシ帯の顕著な衰退は見られていない。
- ◇植栽ヨシの定着
 - ・植栽ヨシは定着している。
- ◇フナ類仔稚魚の取り残され干出死の解消
 - ・フナ類仔稚魚の取り残され干出死はほぼ解消した（図6.3-5参照）。
- ◇低水位時のフナ類仔稚魚成育
 - ・低水位時に広い水域は維持されず、滞筋状となったが、フナ類仔稚魚の成育はわずかながら確認された。

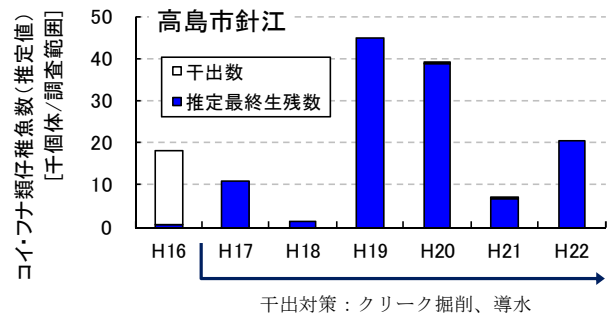


図 6.3-5 コイ・フナ類仔稚魚の生息数

出典：国土交通省近畿地方整備局琵琶湖河川事務所提供データ

2) 深溝うおじまプロジェクト

2006年度(平成18年度)から取り組みを開始し、2010年度(平成22年度)に終了した。その概要は以下のとおり(図6.3-6)。

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)

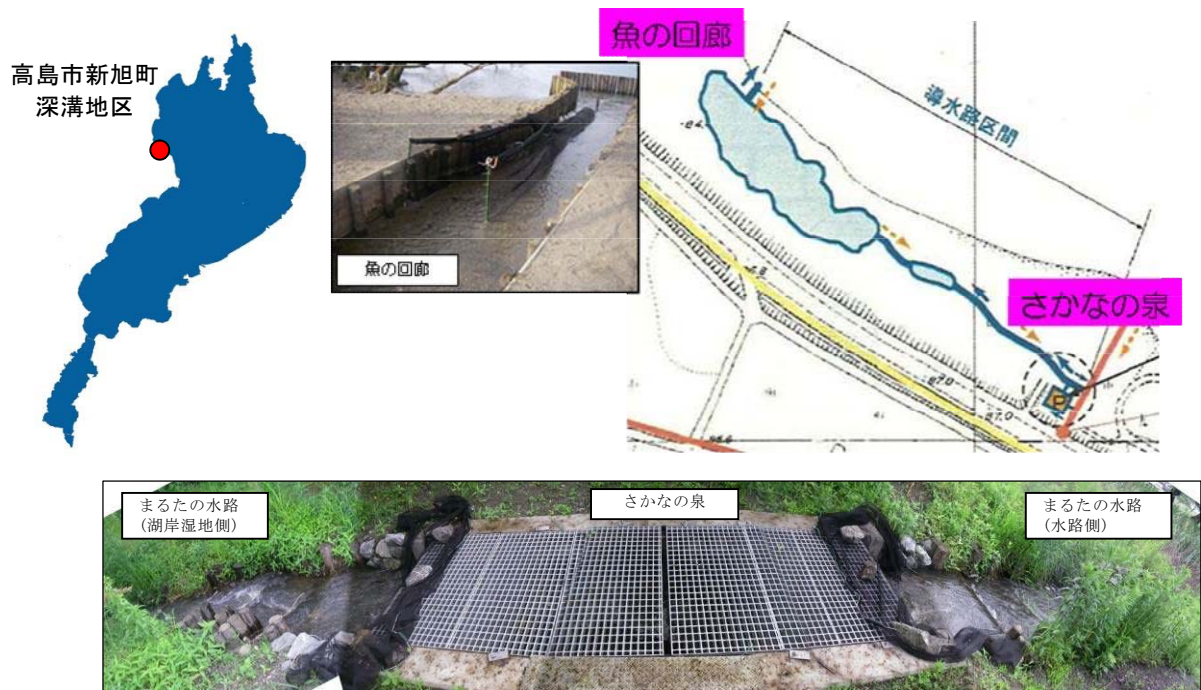


図 6.3-6 深溝うおじまプロジェクトの概要

調査結果は、以下に示すとおり(図6.3-7参照)。

◇フナ類仔稚魚の琵琶湖への回帰

- ・湖岸湿地で成育したフナ類仔稚魚は、琵琶湖へ回帰できた。その結果、取り残され干出死はほぼ解消した。

◇対象魚類の移動

- ・連続性は確保され、目標3種(トウヨシノボリ、ドジョウ、スジシマドジョウ類)を含む20種以上の魚類移動が毎年確認された。

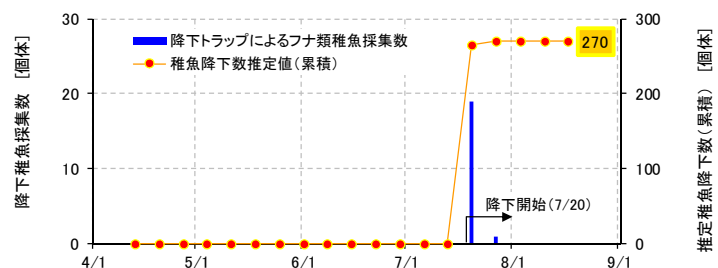


図 6.3-7 コイ・フナ類仔稚魚の生息数(2010年)

出典: 国土交通省近畿地方整備局琵琶湖河川事務所提供データ

(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) 吉川堤脚水路

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、2005年(平成17年)に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。

吉川堤脚水路の実施内容を表 6.3-4、配置等の概要と経年変化を図 6.3-8 に示す。

表 6.3-4 実施内容

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した。 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した。
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 を基本とした。 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した。 (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った。
景 観	湖岸植生であるヨシやヤナギを配置した。

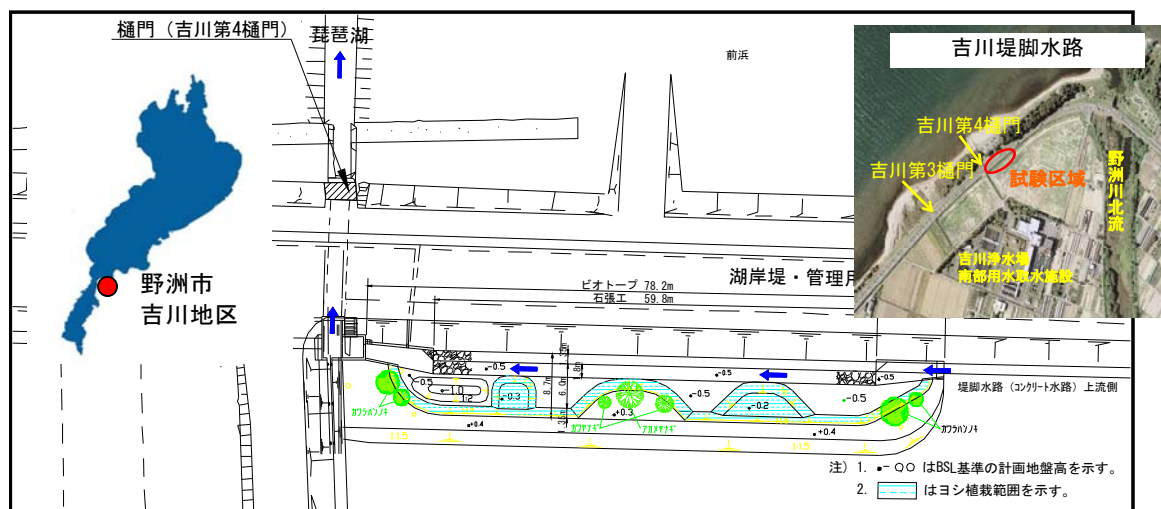


図 6.3-8(1) 吉川堤脚水路の概要



図 6.3-8(2) 吉川堤脚水路の経年変化

吉川堤脚水路での調査結果を以下に示す。

◇フナ類の産卵状況

2005年(平成17年)～2012年(平成24年)の8年間に実施した調査のフナ類の個体数・産卵数を図6.3-9に示す。

- ・2006年(平成18年)～2009年(平成21年)に行った産卵状況調査により、4～5月にかけて堤脚水路内(試験区域内)での産卵が確認された。
- ・成魚の移動→産卵→仔稚魚の出現といったフナ類の一連の繁殖過程が確認され、フナ類の繁殖、生育の場として機能していると評価できた。
- ・2011年(平成23年)5月以降は産卵状況調査を実施していなが、2010年(平成22年)以降も、フナ類の当歳魚が2009年(平成21年)以前と同程度の個体数が確認されていることから堤脚水路は2010年(平成22年)以降も機能していることが確認できる。

◇魚類の出現状況

2005年(平成17年)～2012年(平成24年)の8年間に実施した調査の確認種の経年変化を表6.3-5、魚類の個体数・種数を図6.3-10に示す。

- ・2006年(平成18年)～2009年(平成21年)の8年間の調査で28種の魚類が確認された。
- ・優占種はフナ類、モツゴなどであった。重要種はメダカ、カネヒラなどが確認された。
- ・外来種はブルーギル、オオクチバスなどが確認された。ブルーギルは2012年(平成24年)は最大で5個体が確認された、オオクチバスは2009年(平成21年)以降確認されていない。

表 6.3-5 魚類の確認種の経年変化（吉川地区）

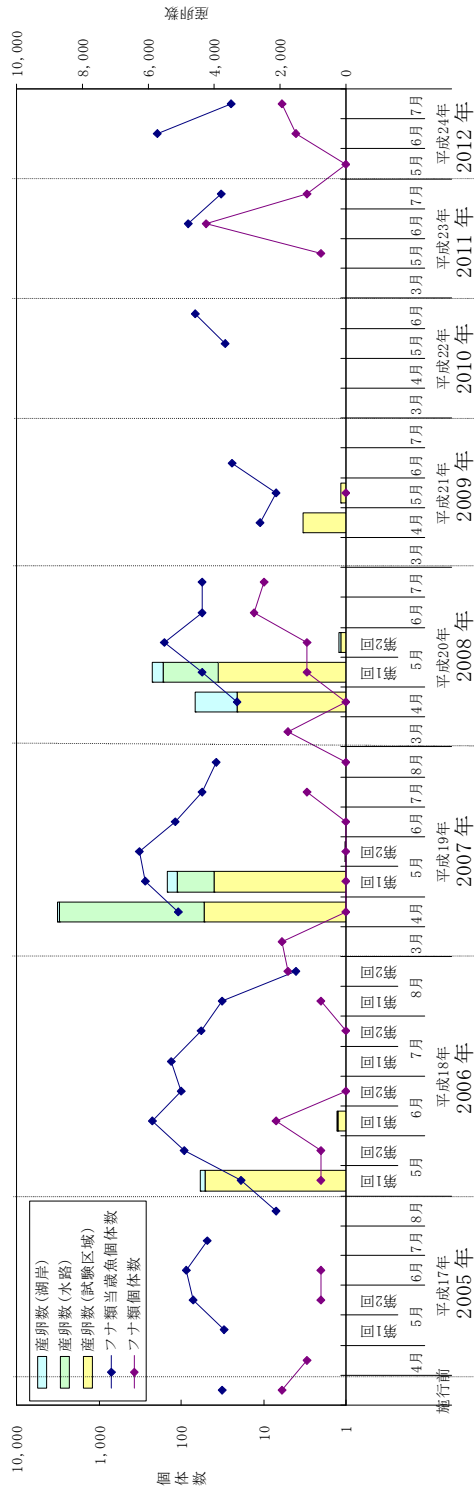
No.	綱名	目名	科名	種名	施工前	平成 17年	平成 18年	平成 19年	平成 20年	平成 21年	平成 22年	平成 23年	平成 24年	
1	硬骨魚	ウナギ	ウナギ	ウナギ				△						
2		コイ	コイ	コイ	○		○	○	○			○		
3					ゲンゴロウブナ				○	△			○	
4					ギンブナ				○	○	○	○	○	
5					キンギョ				○	○	○			
					フナ属の一種	○	△	○	○	○	○	○	○	
					コイ・フナ類		○	○	○	○	○	○	○	
6					ヤリタナゴ				○					
					アブラボテ属の一種				△					
7					カネヒラ		△	○			○		○	
8					タイリクバラタナゴ			○	○	○	○	○	○	
					タナゴ亜科		△	○	△	○			○	
9					ハス		○				○			
10					オイカワ		○	○	○	○	○		○	
					オイカワ属の一種					○		○		
11					ウグイ				△					
12					モツゴ		○	○	○	○	○	○	○	
13					タモロコ				○					
14					ホンモロコ				○					
					コイ科仔稚魚		○	○	○	○	○	○	○	
15			ドジョウ		ドジョウ		△		○	○	○	○	○	
16					スジマドジョウ大型種				○					
17			ナマズ	ナマズ	ナマズ	○	△	○		△				
18			サケ	アユ	アユ				○					
19			カダヤシ	カダヤシ	カダヤシ								○	
20			ダツ	メダカ	メダカ			○	○	○	○	○	○	
21			カサゴ	カジカ	ウツセミカジカ（琵琶湖型）			△		△				
22			スズキ	サンフィッシュ	ブルーギル			○	○	○			○	
23				オオクチバス（ブラックバス）	○		○	○	△					
24			ハゼ	ウキゴリ				○	△					
				ウキゴリ属の一種							○			
25				トウヨシノボリ（型不明）				○	○	○	○			
26				カワヨシノボリ				○						
				ヨシノボリ属の一種	○	○	○		○			○		
27				スマチチブ			△	△	○					
				ハゼ科の一種					△					
28		タイワンドジョウ		カムルチー		△	○		○	○	○	○		
1綱8目11科28種					種数（全調査区域）	5種	9種	14種	22種	17種	11種	9種	10種	9種
					種数（試験区域のみ）	—	5種	12種	19種	12種	11種	9種	10種	9種
					種数割合（試験区域のみ/全調査区域）	—	55.6%	85.7%	86.4%	70.6%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
					種数割合の平均（平成17～20年度）	—	平均74.6%				—	—	—	—

△：試験区域以外の調査区域のみで確認された種

※：平成21年度は、3月のみ試験区域以外に樋門前の調査を実施

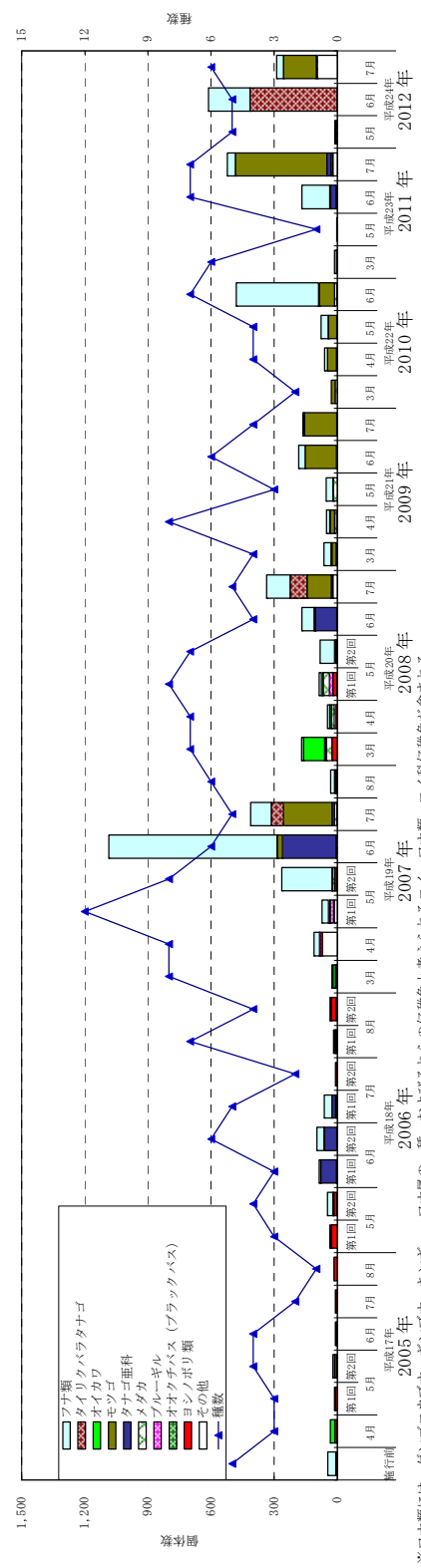
※：平成23年度は、ピオトープ維持管理に伴う生物環境調査（フナ類個体数調査、外来種の種数・個体数調査）を実施

出典：文献リスト No. 6-7



※平成19年度3月及び平成20年度3月は、産卵内容調査を実施していないため、3月の産卵の有無を水源機構の調査結果より引用し示した。
 ※平成22年度調査は、キンランは設置されず、楳生調査により確認された産卵数から、推定産卵数を算出したものである。
 ※施行前(平成16年)は魚類調査、平成17~22年度は魚類調査①および仔稚魚調査結果、平成23年度はフナ、外來魚調査結果を用いた。
 ※平成24年度調査では23年度調査と同様に、フナ類個体数調査におけるフナ類、コイ、フナ類、コイ仔稚魚の個体数をフナ類当歳魚個体数とし、キンランの個体数をフナ類個体数とした。
 ※当歳魚とは、その年に孵化した魚
 ※楳グラフの表示がない月は、産卵が確認されなかった月。ただし、平成23年5月以降は産卵状況調査を実施していない。

図 6.3-9 フナ類の個体数・産卵数 (吉川地区・試験区) 出典：文献リストNo.6-7



※フナ類には、ゲンゴロウフナ、キンギョ、フナ類の一種、およびそれらの仔稚魚と考えられるコイ、フナ類、コイ仔稚魚が含まれる。
 ※オオカワには、オオカワと、その仔稚魚と考えられるオオカワの一種が含まれる。
 ※ヨシノボリ類には、トウヨシノボリ(聖不明)、カワヨシノボリ、ヨシノボリ類の一種が含まれる。
 ※施行前は、吉川第1閘門連絡水路および堤脚水路で調査を実施している。

図 6.3-10 魚類の個体数・種数 (吉川地区・試験区) 出典：文献リストNo.6-7

2) 新旭町たんぼ池（太田地区）

2005年(平成17年)～2007年(平成19年)に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。

新旭町たんぼ池の施設の概要を表 6.3-6、配置概要を図 6.3-11 に示す。

表 6.3-6 施設の概要

	たんぼ池試験地(1)	たんぼ池試験地(2)	たんぼ池試験地(3)
規模	幅 10m×延長 50m	幅 16.7m×延長 108m	幅 6.0m×延長 50m
設置年	2005年(平成17年)3月	2006年(平成18年)3月	2007年(平成19年)3月
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。

出典：ビオトープ整備概要（独立行政法人 水資源機構 琵琶湖開発総合管理所ホームページ http://www.water.go.jp/kansai/biwako/html/report/report_01_2.html#tanboike）

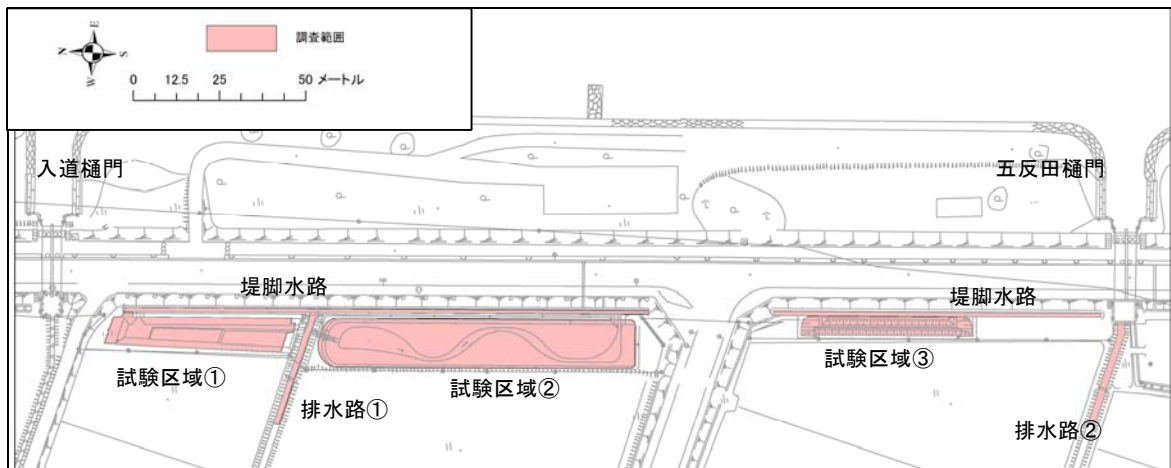


図 6.3-11 新旭町(太田地区)田んぼ池の概要

新旭町田んぼ池（太田地区）での調査結果を以下に示す。

◇フナ類の産卵状況

2005年(平成17年)～2012年(平成24年)の8年間に実施した調査のフナ類の個体数・産卵数を図6.3-13に示す。

- ・2006年(平成18年)～2009年(平成21年)に行った産卵状況調査により、3～6月にかけてビオトープ内(試験区域内)での産卵が確認された。
- ・成魚の移動→産卵→仔稚魚の出現といったフナ類の一連の繁殖過程が確認され、フナ類の繁殖、生育の場として機能していると評価できた。
- ・2011年(平成23年)5月以降は産卵状況調査を実施していなが、2010年(平成22年)以降も、フナ類の当歳魚が2009年(平成21年)以前と同程度の個体数が確認されていることからビオトープは2010年(平成22年)以降も機能していることが確認できる。

◇魚類の出現状況

2005年(平成17年)～2012年(平成24年)の8年間に実施した調査の確認種の試験区①～③の経年変化を表6.3-7、魚類の個体数・種数を図6.3-14に示す。

- ・2006年(平成18年)～2009年(平成21年)の8年間の調査で35種の魚類が確認された。
- ・優占種はフナ類、タナゴ亜科などであった。重要種はメダカ、スナヤツメなどが確認された。
- ・外来種は魚食性のブルーギル、オオクチバスなどが確認された。ブルーギル、オオクチバスとも個体数は少なく、2012年(平成24年)では確認されていない。



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

図 6.3-12 調査状況写真

表 6.3-7 確認種の経年変化（太田地区）

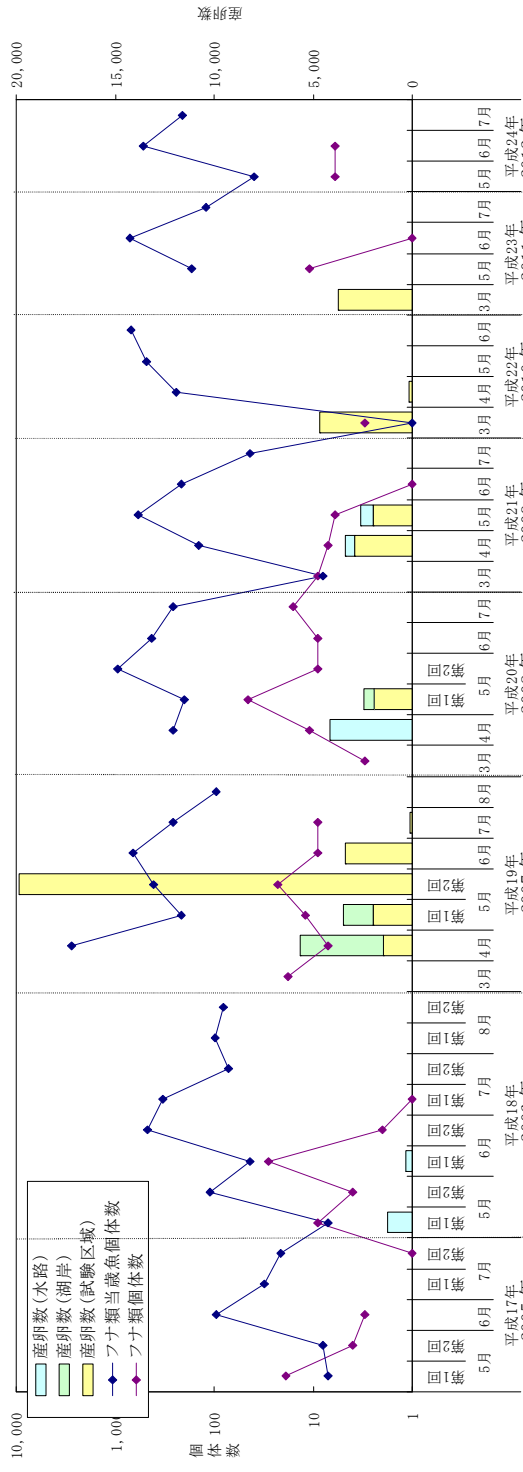
No.	科名	種名	平成 17年	平成 18年	平成 19年	平成 20年	平成 21年	平成 22年	平成 23年	平成 24年
1	ヤツメウナギ	スナヤツメ	△	△	△	○	○	○		○
2	コイ	コイ				△				
3		ゲンゴロウブナ	△							
4		ギンブナ	○		○	○	○	○	○	○
5		ニゴロブナ	○		○	△	○		○	
6		オオキンブナ			○					
		フナ属の一種	○	○	○	○	○	○	○	○
		コイ・フナ類	○	○	○	○	○	○	○	○
7		ヤリタナゴ			○	○		○		
8		アブラボテ				△	○			
		アブラボテ属の一種			△					
9		カネヒラ	△	○	○		○	○	○	
10		タイリクバラタナゴ		○	○	○	○	○		○
		タナゴ亜科	○	○	○	○			○	○
11		オイカワ	○	○	○	○	○	○	○	○
12		カワムツ	△		○	○	○			○
13		ヌマムツ			○	○	○			
		オイカワ属の一種			○	○	○	○	○	○
14		アブラハヤ			△	○	△			
15	ウグイ	△		△	○	○		○		
16	モツゴ			○	○	○	○	○	○	
17	ビワヒガイ	△								
	ヒガイ属の一種			○						
18	タモロコ	△	○	○	○	○	○			
	タモロコ属の一種		○	○	○					
	コイ科仔稚魚	○	○	○	○	○	○	○	○	
19	ドジョウ	ドジョウ	○	○	○	○	○	○	○	○
20		シマドジョウ				△				
21		スジシマドジョウ大型種	△	○	○	○	○	○		
		スジシマドジョウ類	○	△						
22	ナマズ	ナマズ	△	○	○	○	○		○	○
		ナマズ属の一種			○					
23	キュウリウオ			△						
24	アユ		△	○			○			
25	サケ				△		○			
26	メダカ			○		○				
27	カジカ		△		△					
28	サンフィッシュ	ブルーギル			○	○	○	○	○	
29		オオクチバス（ブラックバス）				○		○		
30	ドンコ	○		○	○					
31	ハゼ	ウキゴリ		○	○	○	○	○		
		ウキゴリ属の一種			△		○			
32		トウヨシノボリ（型不明）			○	○	○	○	○	
33		カワヨシノボリ			○	○	○			
		ヨシノボリ属の一種	○	○	○	○	○	○	○	
34	ヌマチチブ	○	○	○	○	○		○		
	ハゼ科の一種				△					
35	タイワンドジョウ							○		
2網7目11科35種		種数（全調査区域）	16種	14種	27種	27種	22種	16種	12種	9種
		種数（試験区域のみ）	9種	11種	23種	21種	21種	16種	12種	9種
		種数割合（試験区域のみ/全調査区域）	56.3%	78.6%	85.2%	77.8%	95.5%	100.0%	100.0%	100.0%
		種数割合の平均(平成17～21年度)			平均74.4%		-	-	-	-

△：試験区域以外の調査区域のみで確認された種

※：平成21年度は、3月のみ試験区域以外に堤脚水路、排水路①・②の調査を実施

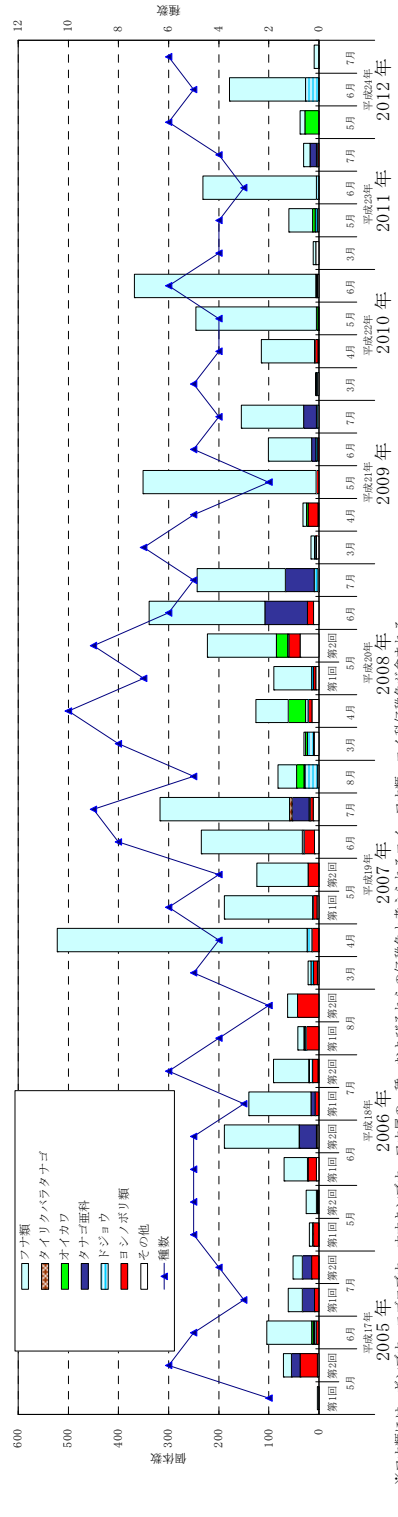
※：平成23年度は、ビオトープ維持管理に伴う生物環境調査(フナ・外来魚調査)を実施

出典：文献リスト No. 6-7



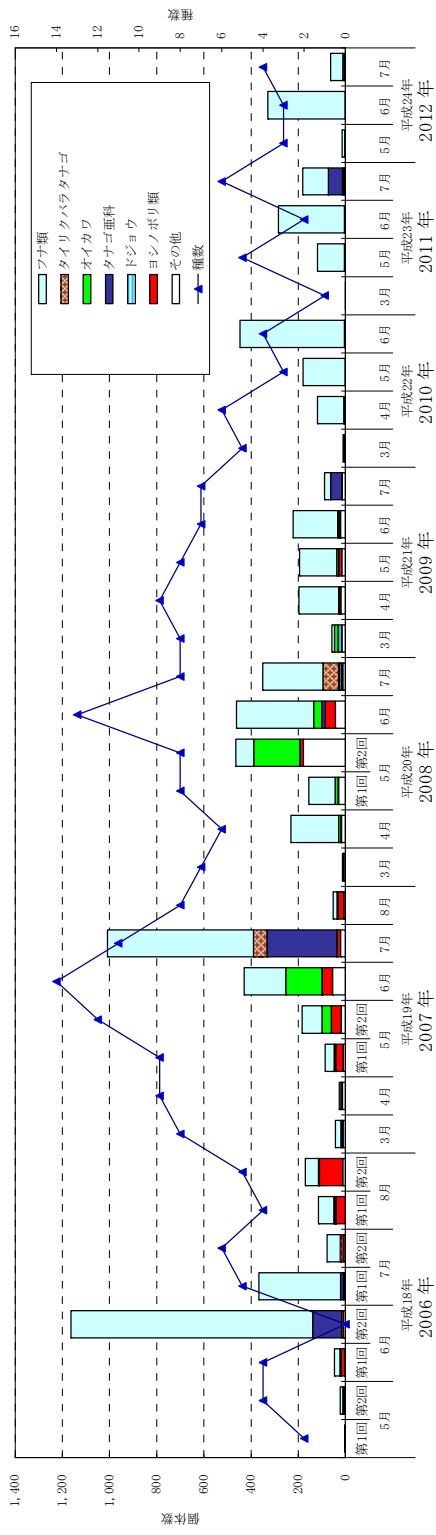
※平成19年度8月調査で湖岸側(湖門)にて確認されたコイ科仔稚魚は、出現期と体長からオイカワ属の仔稚魚である可能性が高いため、仔稚魚個体数には含まなかった。
 ※平成17～22年度は魚種調査①および仔稚魚調査結果、平成23年度は産卵調査結果、平成24年度は産卵調査結果より引用し表示した。
 ※平成19年度3月及び平成20年度3月は、産卵内容調査を実施していないため、3月の産卵の有無を水質調査機種の調査結果を用いた。
 ※平成22年度および23年度調査は、モニタリング調査を実施された着卵数から、推定着卵数を算出したものである。
 ※平成24年度調査では28年度調査と同様に、フナ類個体数調査におけるフナ属の一種、コイ・フナ類、コイ科仔稚魚の個体数をフナ類当歳魚個体数とし、ギンブナの個体数をフナ類個体数とした。
 ※当歳魚とは、その年に孵化した魚
 ※棒グラフの表示がない月は、産卵が確認されなかった月。ただし、平成23年5月以降は産卵状況調査を実施していない。

図 6.3-13 フナ類の個体数・産卵数(太田地区・試験区①～③) 出典：文献リスト No. 6-7



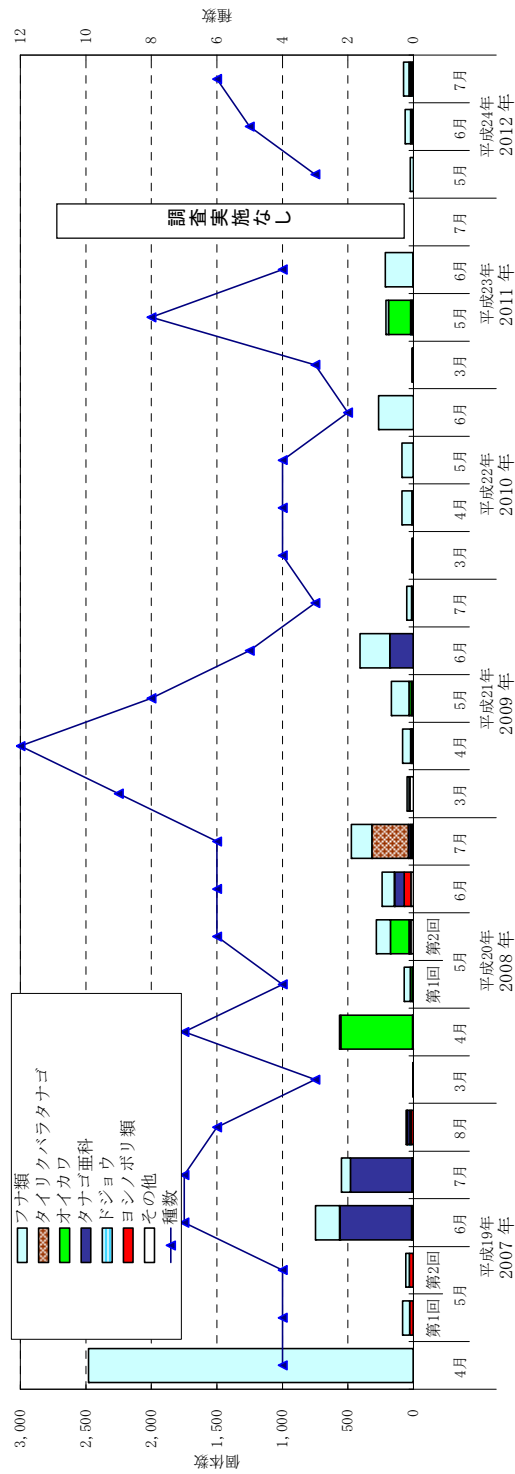
※フナ類には、ギンブナ、ニゴロブナ、オオキンブナ、フナ属の一種、およびそれらの仔稚魚と考えられるコイ・フナ類、コイ科仔稚魚が含まれる。
 ※オイカワには、オイカワと、その仔稚魚と考えられるオイカワ属の一種が含まれる。
 ※ヨシノボリ類には、トウヨシノボリ(型不明)、カワヨシノボリ、ヨシノボリ属の一種が含まれる。
 ※図には、平成20年1月(平成19年度)に実施された冬期湛水調査は除いた。

図 6.3-14(1) 魚類の個体数・種数(太田地区・試験区①) 出典：文献リスト No. 6-7



※フナ類には、ギンブナ、ニゴロブナ、オオキンブナ、フナ属の一種、およびそれらの仔稚魚と考えられるコイ・フナ類、コイ科仔稚魚が含まれる。
 ※オイカワには、オイカワと、その仔稚魚と考えられるオイカワ属の一種が含まれる。
 ※ヨシノボリ類には、トウヨシノボリ(型不明)、カワヨシノボリ、ヨシノボリ属の一種が含まれる。

図 6.3-14(2) 魚類の個体数・種数 (太田地区・試験区②) 出典: 文献リスト No. 6-7



※フナ類には、ギンブナ、ニゴロブナ、オオキンブナ、フナ属の一種、およびそれらの仔稚魚と考えられるコイ・フナ類、コイ科仔稚魚が含まれる。
 ※オイカワには、オイカワと、その仔稚魚と考えられるオイカワ属の一種が含まれる。
 ※ヨシノボリ類には、トウヨシノボリ(型不明)、カワヨシノボリ、ヨシノボリ属の一種が含まれる。
 ※図には、平成20年1月(平成19年度)に実施された冬期湛水調査は除いた。

図 6.3-14(3) 魚類の個体数・種数 (太田地区・試験区③) 出典: 文献リスト No. 6-7

3) 下物（おろしも）田んぼ池

下物（おろしも）田んぼ池は、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であり、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）を行っている（2008 年度（平成 20 年度）3 月完成）（図 6.3-15）。

2008 年度（平成 20 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。

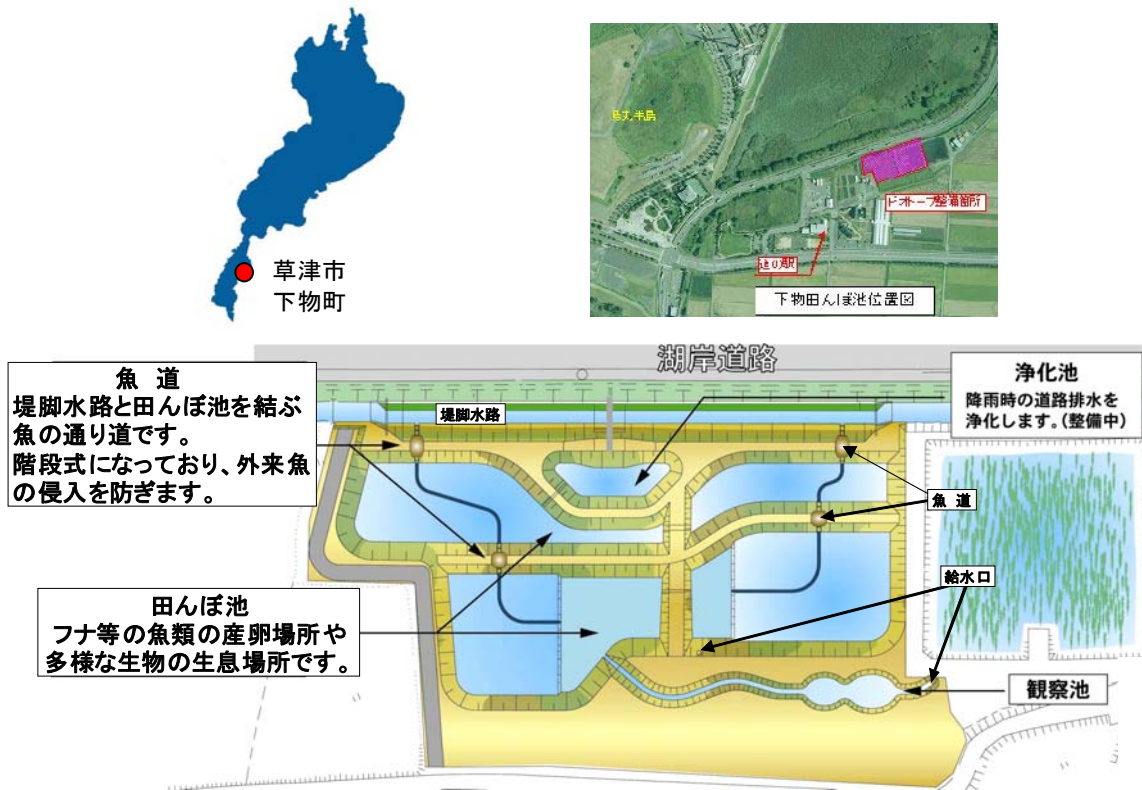


図 6.3-15 下物田んぼ池の概要



関係者によるお試し自然観察会の状況（2008年6月20日）



調査で捕獲された魚類（左からフナ、ドジョウ、ナマズ）

図 6.3-16 自然観察会の状況写真

下物（おろしも）田んぼ池での調査結果を以下に示す。

◇フナ類の産卵

2009年(平成21年)～2012年(平成24年)の4年間に実施した調査のフナ類の個体数・産卵数を図6.3-17に示す。

- ・2009年(平成21年)～2012年(平成24年)に行った産卵状況調査により、3～4月にかけてビオトープ内(試験区域内)での産卵が確認された。
- ・各調査でフナ類の当歳魚も確認されており、成魚の移動→産卵→仔稚魚の出現といったフナ類の一連の繁殖過程が確認され、フナ類の繁殖、生育の場として機能していると評価できた。

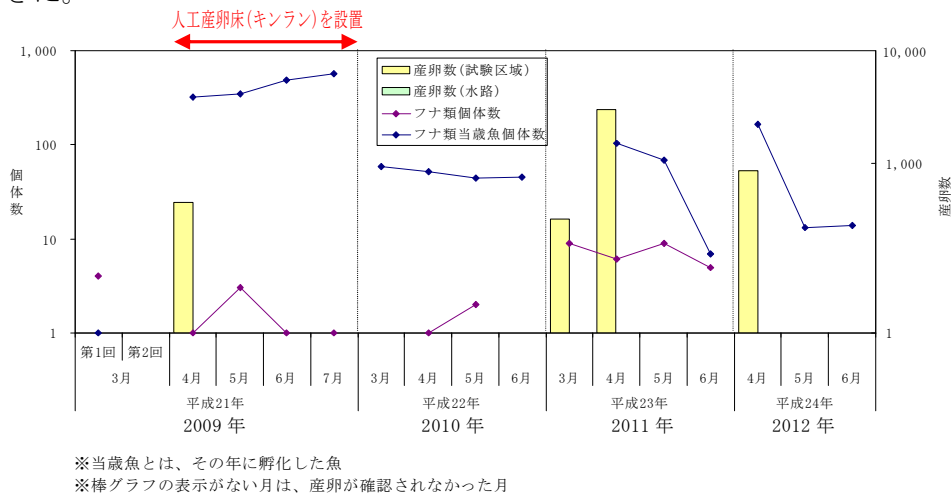


図 6.3-17 フナ類の個体数・産卵数（下物地区・試験区①～④）

出典：文献リスト No. 6-7

◇魚類の出現状況

2009年(平成21年)～2012年(平成24年)の4年間に実施した調査の確認種の経年変化を表6.3-8、魚類の個体数・種数を図6.3-18に示す。

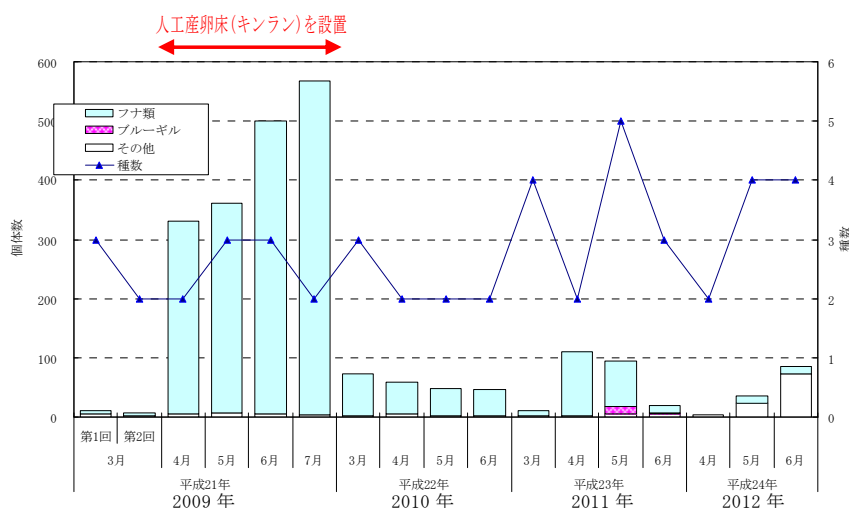
- ・2009年(平成21年)～2012年(平成24年)の4年間の調査で11種の魚類が確認された。
- ・優占種はフナ類であった。重要種はツチフキなどが確認された。
- ・外来種は魚食性のブルーギル、オオクチバスなどが確認された。試験区域内ではブルーギルが2011年(平成23年)に多数確認されたが、2012年(平成24年)は減少していた。

表 6.3-8 確認種の経年変化 (下物地区)

No.	綱名	目名	科名	種名	平成21年	平成22年	平成23年	平成24年		
1	硬骨魚	コイ	コイ	ゲンゴロウブナ			○			
2				ギンブナ	○	○	○	△		
				フナ属の一種	○	○	○	○		
				コイ・フナ類	○	○	○	○		
3				モツゴ				○		
4				ツチフキ	○	○	○	○		
				カマツカ亜科の一種	○	○				
				コイ科仔稚魚	○	○	○	○		
5				ドジョウ	ドジョウ	○		○		
6				ナマズ	ナマズ	ナマズ	○			△
7				カダヤシ	カダヤシ	カダヤシ			△	○
8	スズキ	サンフィッシュ	ブルーギル	△	△	○	△			
9			オオクチバス (ブラックバス)	△	△		△			
10			ハゼ	トウヨシノボリ (型不明)				○		
				ヨシノボリ属の一種			○	○		
			ハゼ科仔稚魚				○			
11		タイワンドジョウ	カムルチー	○	○	○	△			
1綱4目7科11種					種数 (全調査区域)	7種	5種	8種	9種	
					種数 (試験区域のみ)	5種	3種	7種	6種	
					種数割合 (試験区域のみ/全調査区域)	71.4%	60.0%	87.5%	66.7%	
					種数割合の平均(平成21～24年度)	平均71.4%				

△： 試験区域以外の調査区域のみで確認された種

出典：文献リスト No. 6-7



※試験区域①、②、③、④で実施された全調査項目のデータを使用した
 ※フナ類およびブルーギル以外の種については個体数が少なかつたため、「その他」として個体数をまとめて示した

図 6.3-18 魚類の個体数・種数 (下物地区・試験区①～④)

出典：文献リスト No. 6-7

4) 新浜うおじま（田んぼ池）プロジェクト

新浜うおじま（田んぼ池）プロジェクトは、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であり、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（図 6.3-19）。

2008年（平成20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。

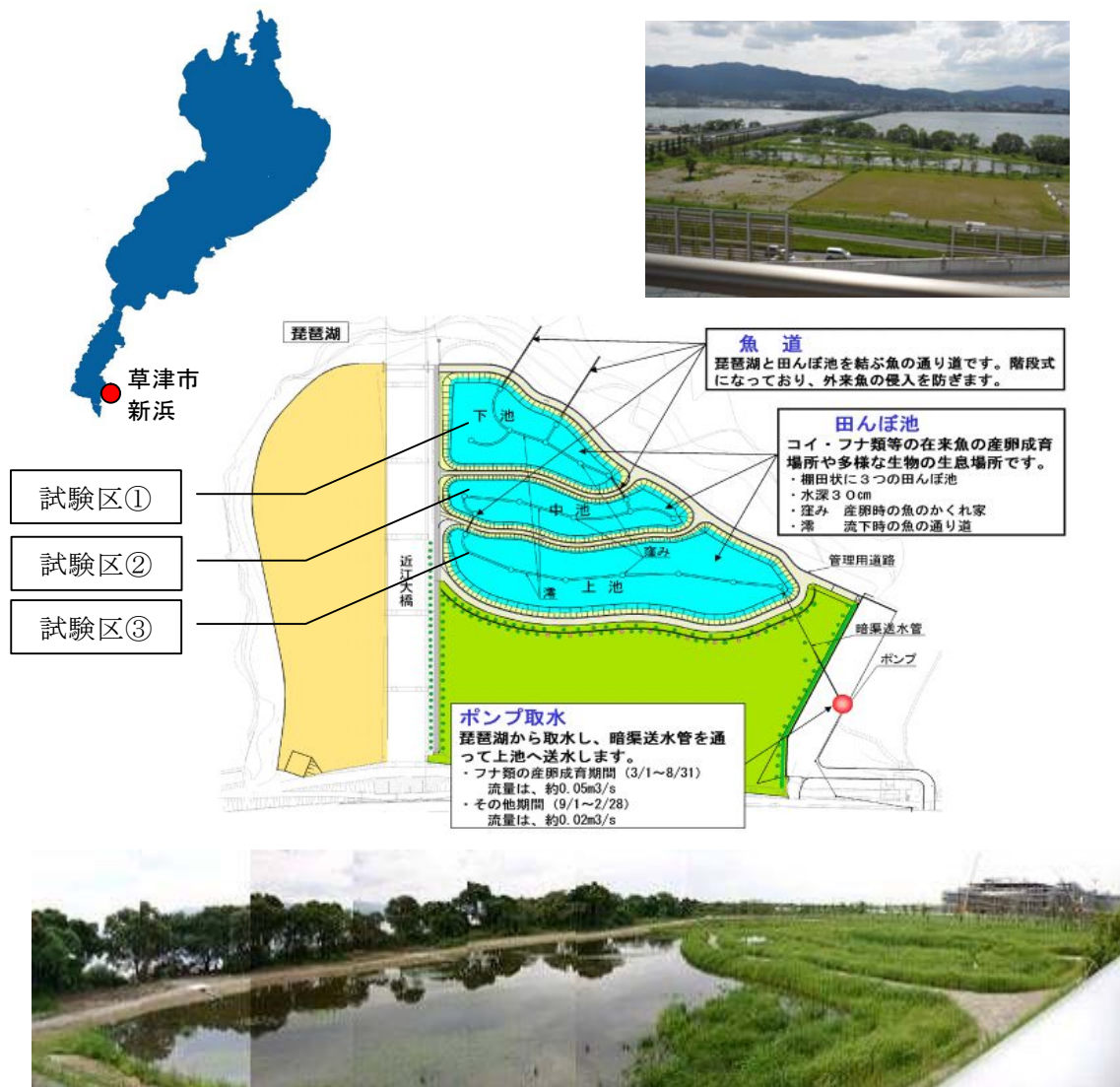


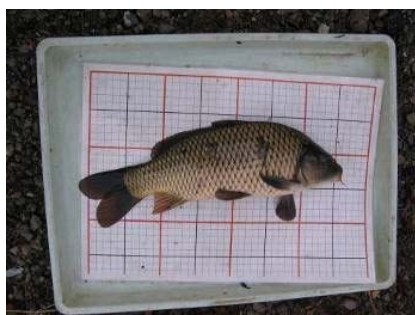
図 6.3-19 新浜うおじま（田んぼ池）プロジェクトの概要



記念式典の様子(2008年(平成20年)8月8日)



運用開始イベントの様子
(2008年(平成20年)8月8日)



2008年(平成20年)12月の中干し流下調査で捕獲された魚類

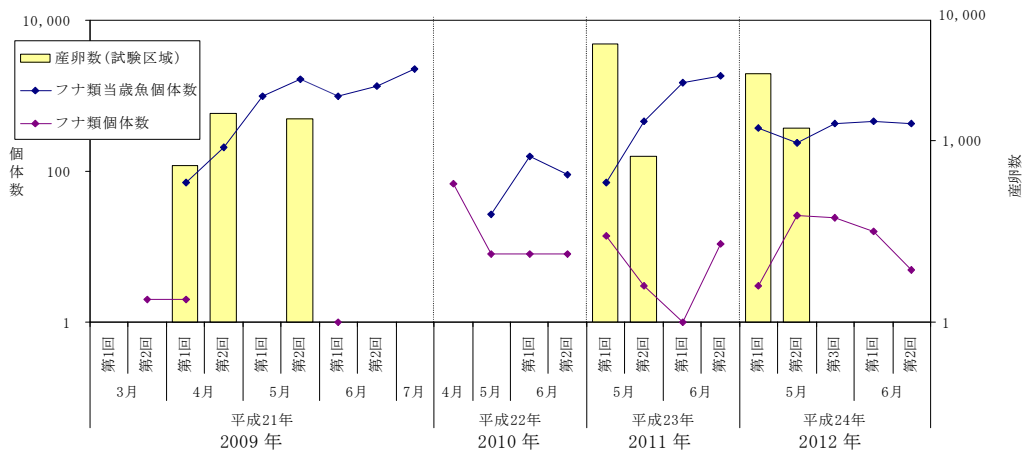
図 6.3-20 新浜うおじまプロジェクトの状況写真

新浜うおじま（田んぼ池）での調査結果を以下に示す。

◇フナ類の産卵

2009年(平成21年)～2012年(平成24年)の4年間に実施した調査のフナ類の個体数・産卵数を図6.3-21に示す。

- ・2009年(平成21年)に比べ2010年(平成22年)は個体数が増加し、2011年(平成23年)は同程度もしくはやや減少、2012年(平成24年)は2011年(平成23年)よりはやや増加した。
- ・新浜うおじまのビオトープは、フナ類の繁殖、生育の場として機能しており、試験区域では概ね4月から5月の期間がフナ類の産卵期と考えられた。



※当歳魚とは、その年に孵化した魚

※棒グラフの表示がない月は、産卵が確認されなかった月

図 6.3-21 フナ類の個体数・産卵数（新浜うおじま・試験区①～③）

出典：文献リスト No. 6-7

◇魚類の出現状況

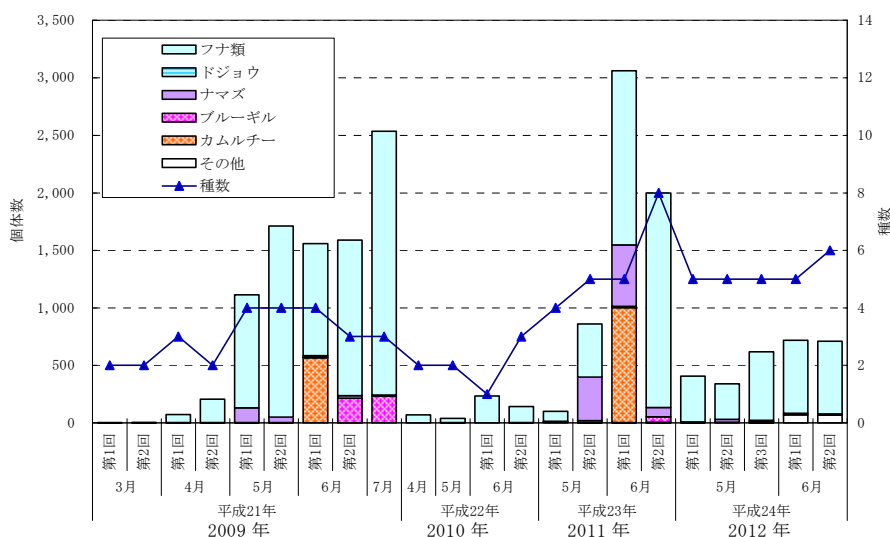
2009年(平成21年)～2012年(平成24年)の4年間に実施した調査の確認種の経年変化を表6.3-9、魚類の個体数・種数を図6.3-22に示す。

- ・ 2009年(平成21年)～2012年(平成24年)の4年間の調査で11種の魚類が確認された。
- ・ 優占種はフナ類、ナマズ、カムルチーなどであった。重要種はドジョウなどが確認された。
- ・ 外来種は、ブルーギル、オオクチバスなどが確認されているが、個体数は少なかった。
- ・ 2010年(平成22年)はポンプの未稼働により、試験区域内の水位が低く、魚道の越流がない箇所も多く、琵琶湖から試験区域への進入(侵入)が困難であった。
- ・ 2011年(平成23年)5月以降の調査時にはポンプが稼働しており、琵琶湖と試験区域を連絡する水路の流量が維持され、琵琶湖から試験区域への進入(侵入)が容易であった。

表 6.3-9 確認種の経年変化(新浜うおじま)

No.	綱名	目名	科名	種名	平成21年	平成22年	平成23年	平成24年	
1	硬骨魚	コイ	コイ	ギンブナ	○	○	○	○	
2				ニゴロブナ	○	○			
				フナ属の一種	○	○	○	○	
				コイ・フナ類	○	○	○	○	
3				モツゴ			○	○	
				コイ科仔稚魚	○		○	○	
4				ドジョウ	ドジョウ	○		○	
5			ナマズ	ナマズ	ナマズ	○	○	○	○
6			サケ	アユ	アユ			○	○
7			スズキ	サンフィッシュ	ブルーギル	○		○	○
8					オオクチバス(ブラックバス)			○	○
9	ハゼ	ウキゴリ属の一種				○	○		
10		トウヨシノボリ(型不明)					○		
11		タイワンドジョウ	カムルチー	○	○	○	○		
1綱4目7科11種				種数(全調査区域)	6種	4種	9種	9種	

出典：文献リスト No. 6-7



※試験区域①、②、③で実施された全調査項目のデータを使用した
 ※フナ類、ドジョウ、ナマズ、ブルーギルおよびカムルチー以外の種については個体数が少なかったため、「その他」として個体数をまとめて示した

図 6.3-22 産卵数とフナ類の確認状況(新浜うおじま・試験区①～③)

出典：文献リスト No. 6-7

(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4.8haのヨシ地の造成と約2.9ha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（平成17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。

このほか、試験施工中のモニタリング調査では、西側からの漂砂が消波背後に流入し、ヨシの植栽エリアに堆積することで、基盤高が変動し不安定な状況となっていたことから、2007年（平成19年）2月には消波工の設置区間西端にネットジャカゴによる漂砂防止堤を設置し基盤の安定化を図った。また、2010年度（平成22年度）には、粗朶消波工5基とネットジャカゴによる漂砂防止堤を設置した。

表 6.3-10 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
2008(平成20)年度	モニタリング調査
2009(平成21)年度	モニタリング調査
2010(平成22)年度	モニタリング調査
2011(平成23)年度	粗朶消波工(5基), 漂砂防止堤設置, モニタリング調査
2012(平成24)年度	モニタリング調査



平成17年度植栽箇所
(2008年(平成20年)9月9日)



平成19年度植栽箇所
(2008年(平成20年)9月9日)

図 6.3-23 栗見新田地区のヨシの植栽箇所

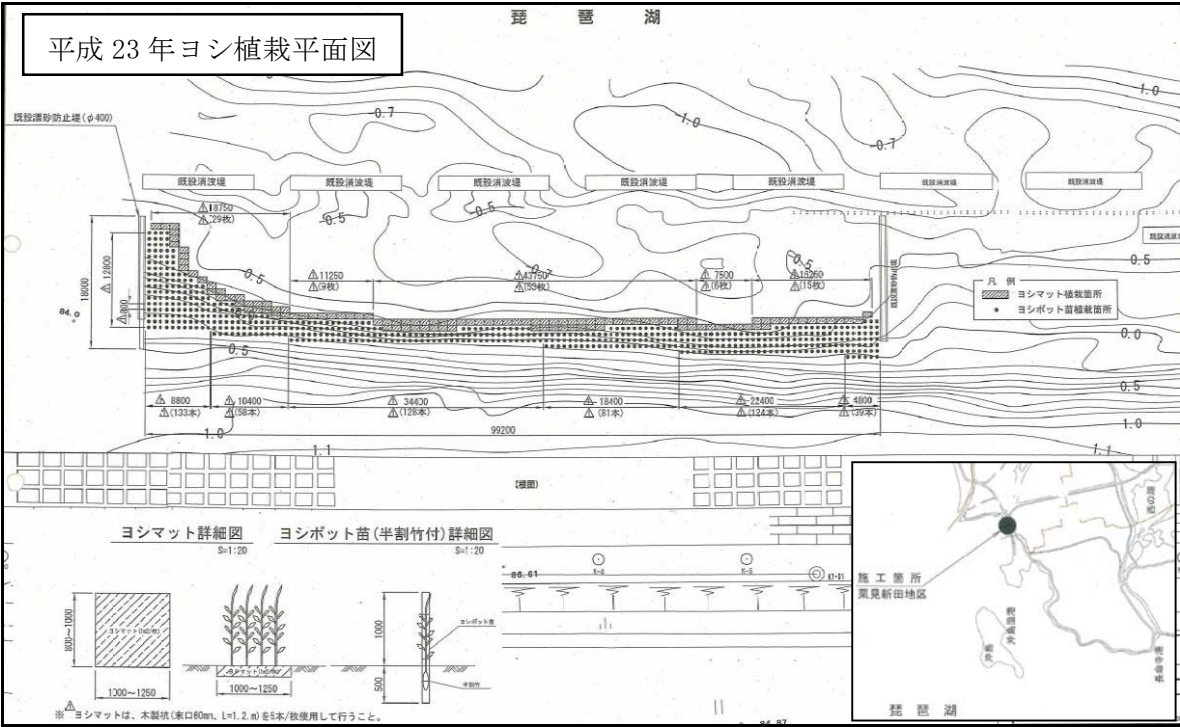
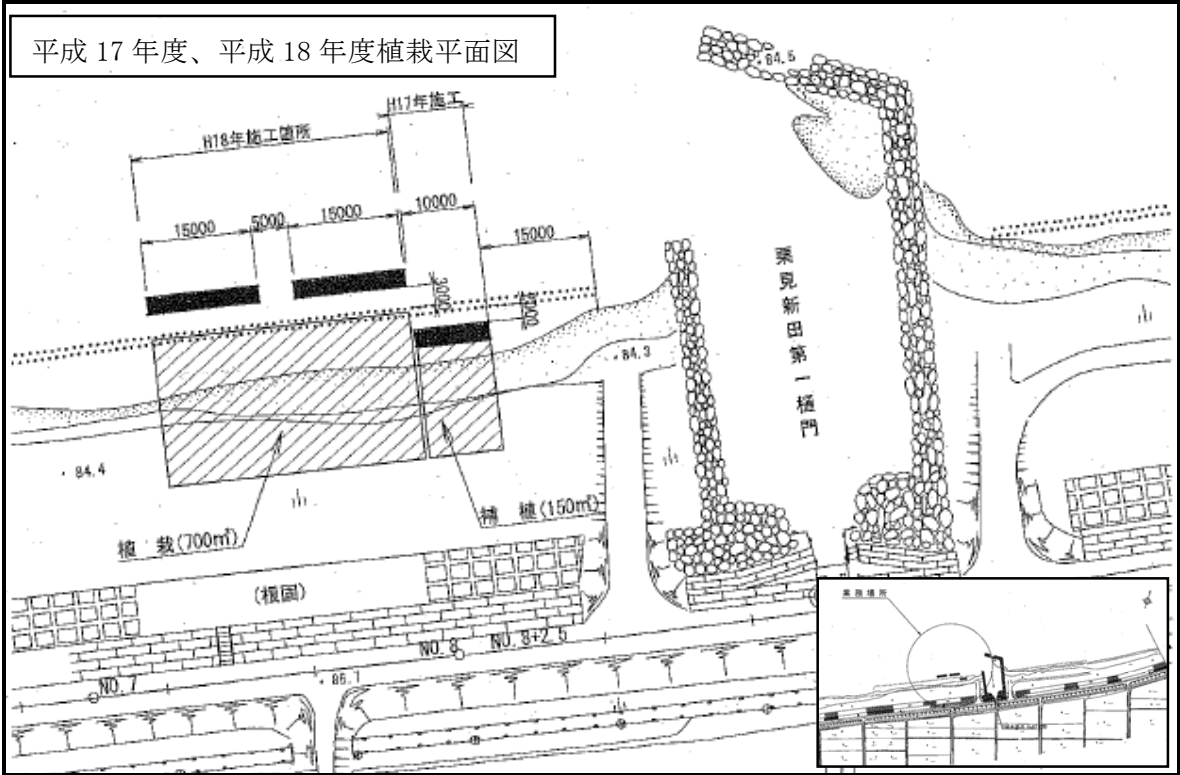


図 6.3-24 栗見新田地区ヨシ植栽の概要



イベントによりヨシの植栽を実施
(2008年(平成20年)2月23日施工)



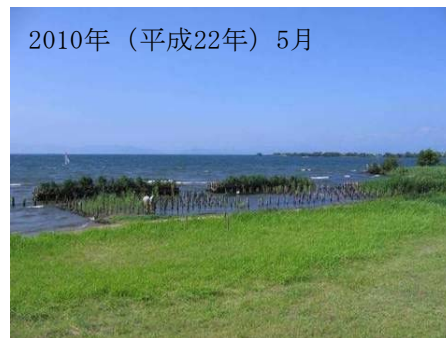
[1989年(平成元年)にヨシの植栽を実施したが、消波工の一部である木杭のみが残っている状況]



[粗朶消波工とネット蛇籠による漂砂防止堤を設置]



2008年(平成20年)5月



2010年(平成22年)5月



2011年(平成23年)5月



2012年(平成24年)6月



図 6.3-25 栗見新田地区の植栽ヨシの経年変化

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。

須原地区は、北からの日野川と西からの野洲川北流の漂砂会合部に位置しており、水深が浅く勾配の緩やかな遠浅の沿岸地形が形成されている。(平均 B. S. L. -1.0m 程度)

植栽地の東側に隣接する江口川河口にはロンガードチューブ[※]による導流堤が既設であり、右岸側導流堤には家棟川河口左岸地区からの土砂が流れ堆積している状況であり、土砂を安定化することでヨシ植栽の基盤を形成しやすい環境であった。

なお、この地区は滋賀県のヨシ群落条例の普通地区に指定されているものの、前面が砂浜で背後陸側にヨシが点在している状況であった。2006年度(平成18年度)に江口川左岸導流堤の改築を期に、2007年度(平成19年度)に、江口川左岸に植生基盤整備(養浜+漂砂防止堤+粗朶消波堤)を、2007年度(平成19年度)と2008年度(平成20年度)にヨシの試験植栽が実施された。

※ロンガードチューブ：大型の袋材で現地の砂礫を包んだ袋詰め工

表 6.3-11 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
2008(平成20)年度	モニタリング調査、ヨシ植栽
2009(平成21)年度	モニタリング調査
2010(平成22)年度	モニタリング調査、粗朶消波工(5基)、漂砂防止堤設置
2011(平成23)年度	モニタリング調査、ヨシ植栽
2012(平成24)年度	モニタリング調査

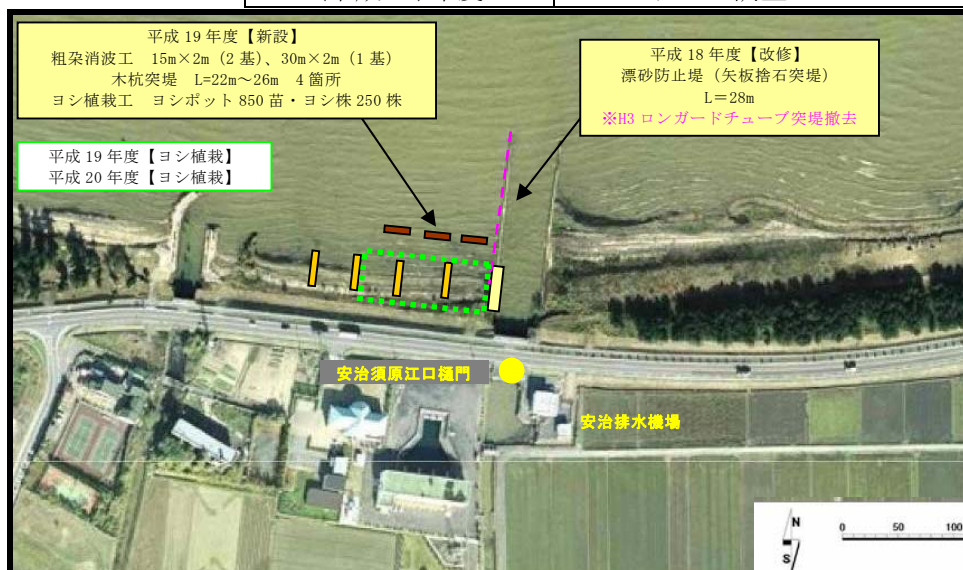


図 6.3-26 須原地区ヨシ植栽の概要

出典：文献リスト No. 6-8(一部改変)



イベントでのヨシ植栽



着工前



工事実施状況
(粗朶消波工設)



完成

粗朶消波工

ヨシ植栽

漂砂止木杭

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(平成19年)12月時点)



2008年(平成20年)5月



2008年(平成20年)7月



2011年(平成23年)5月



2011年(平成23年)9月



2011年(平成23年)11月



2012年(平成24年)6月



2012年(平成24年)8月



2012年(平成24年)11月

図 6.3-27 須原地区の植栽ヨシの経年変化

3) 小浜地区ヨシ植栽

小浜地区では湖岸堤前浜前面の人工護岸は構造的に波浪による衝撃が大きく、経年劣化による腐食が進行している。また、台風等の波浪時にはゴミが地上に打ち上げられる。この対策として、波浪を軽減させることを目的に、2008年(平成20年)に人工護岸前面にヨシ帯を設置した。ヨシ帯の造成材料として航路維持浚渫土等を利用している。



表 6.3-12 実施の状況

実施年度	実施内容
2008(平成20)年度	かごマット工、木杭消波工、ヨシ植栽
2009(平成21)年度	モニタリング調査
2010(平成22)年度	モニタリング調査
2011(平成23)年度	モニタリング調査
2012(平成24)年度	モニタリング調査



図 6.3-28 小浜地区の植栽ヨシの経年変化

(5) ホンモロコの保全

ホンモロコとは、琵琶湖固有種で、琵琶湖を中心とした京都、三重、金沢、岐阜地方の淡水魚食文化の中心で重要な漁獲対象種である。しかし、本種は近年急激に減少しており、このため環境省のレッドリストで絶滅危惧ⅠA類、滋賀県レッドデータブック2010年版で絶滅危機増大種に位置づけられている。

滋賀県東近江市の伊庭内湖周辺では近年ホンモロコの生息が多く認められ、県の調査でも産卵場としての重要性が明らかとなった。この重要な産卵場を保全する活動として、能登川ホンモロコ保全の会では伊庭内湖において、浮遊堆積物の除去や保護区域の設置などの活動を行っている。



(浮遊堆積物の除去活動)



(浮遊堆積物の除去活動)

図 6.3-29 能登川ホンモロコ保全の会の活動

提供：能登川ホンモロコ保全の会

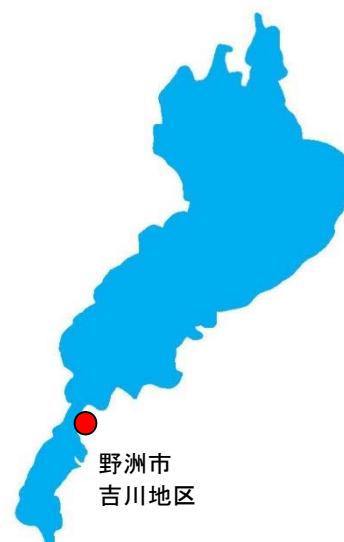
(6) 湖岸侵食対策

■吉川地区

図 6.3-30 に吉川地区の対策状況写真を、図 6.3-31 に吉川地区の変遷図を示す。

【対策前の状況】

吉川地区は、野洲川河口より、1.5km 北側に位置する地区である。野洲川北流漂砂系（野洲川～家棟川）にあたり、検討対象となる吉川舟溜は、野洲川北流の西側湖岸に位置する。西側湖岸では、北流の廃川に伴い、北流からの供給土砂がなくなった地区である。廃川後、残った河口砂州が、沿岸流や卓越波の影響により、南側へ移動している状況であり、樋門の閉塞を引き起こしており、最終的には下手側の舟溜まで達することによる航路の閉塞が懸念されている。



(吉川第4樋門上手側)

第4樋門上手側の湖岸緑地公園前面では、廃川直後に土砂供給が無くなったこと、湖岸に対して卓越波が斜め方向であることによって侵食被害を受けていた。しかし、滋賀県により設置された突堤2基および養浜、水資源開発公団による緩傾斜護岸の設置により、近年は汀線位置の経年的な変化はみられない。

(吉川第4樋門下手側)

第4樋門下手側では、北流の河口砂州が年々南側へ移動している状況であり、樋門部の閉塞等を引き起こしている。

1994年(平成6年)に吉川第3樋門の導流堤(ロングガードチューブ)が設置されているが、導流堤の機能低下により堆積した土砂が漂砂下手側へと移動している状況であり、最終的には南端の舟溜まで達し、この航路をふさぐことが懸念されていた。

【対策】

この対策としては、2006年(平成18年)に吉川第3樋門右岸の機能低下を生じていたロングガードチューブを撤去し、矢板+捨石による1号突堤工を設置した。また、移動する土砂を中間段階で補足し、下手側へ移動する土砂を減少させることを目的に、2007年(平成19年)には移動している堆積土砂の南端に2号突堤を築造、2009年(平成21年)に4号突堤、5号突堤を改築、2010年(平成22年)に3号突堤と吉川第2樋門突堤の延伸を行った。

【モニタリング】

現在、各突堤を越えた土砂が下手側に流れており、吉川第3樋門及び吉川第2樋門河口部が閉塞傾向である。また、樋門南側の突堤2基を越え、下手側の舟溜まで達している状況である。

【保全対策の評価】

1号突堤及び2号突堤については、北から南に向かい移動している土砂の一部を捕捉できており、突堤の漂砂上手側では概ね計画した汀線形状が形成されつつある(図 6.3-30 写真 a)、b))。1号突堤、2号突堤については、上部を通過する土砂が減少傾向にあり、北側に形成された砂浜は安定傾向にあることがわかる(図 6.3-30 写真 a)、b))。3号突堤については、堆積土砂が既に通過していたため、堆積は少ない(図 6.3-30 写真 c))。

吉川第2樋門から下手側については、土砂が現在移動中であり、各突堤を越えている土砂が確認される。4号、5号突堤については、改築され、一定の土砂を捕捉(図 6.3-30 写真 d)、e))しているが、3号突堤で計画していた堆積容量に比べ少ないため、当面突堤を越えて土砂が舟溜り側へ流出してくものと推定される(図 6.3-30 写真 f))。

【対策の実施状況】

平成24年2月現在の状況



a) 1号突堤より北側の状況



b) 2号突堤より北側の状況



c) 3号突堤より北側の状況



d) 4号突堤より北側の状況



e) 5号突堤より北側の状況



f) 吉川舟溜り漂砂防止堤より北側の状況

図 6.3-30 吉川地区の対策状況写真

出典：文献リスト No. 6-6

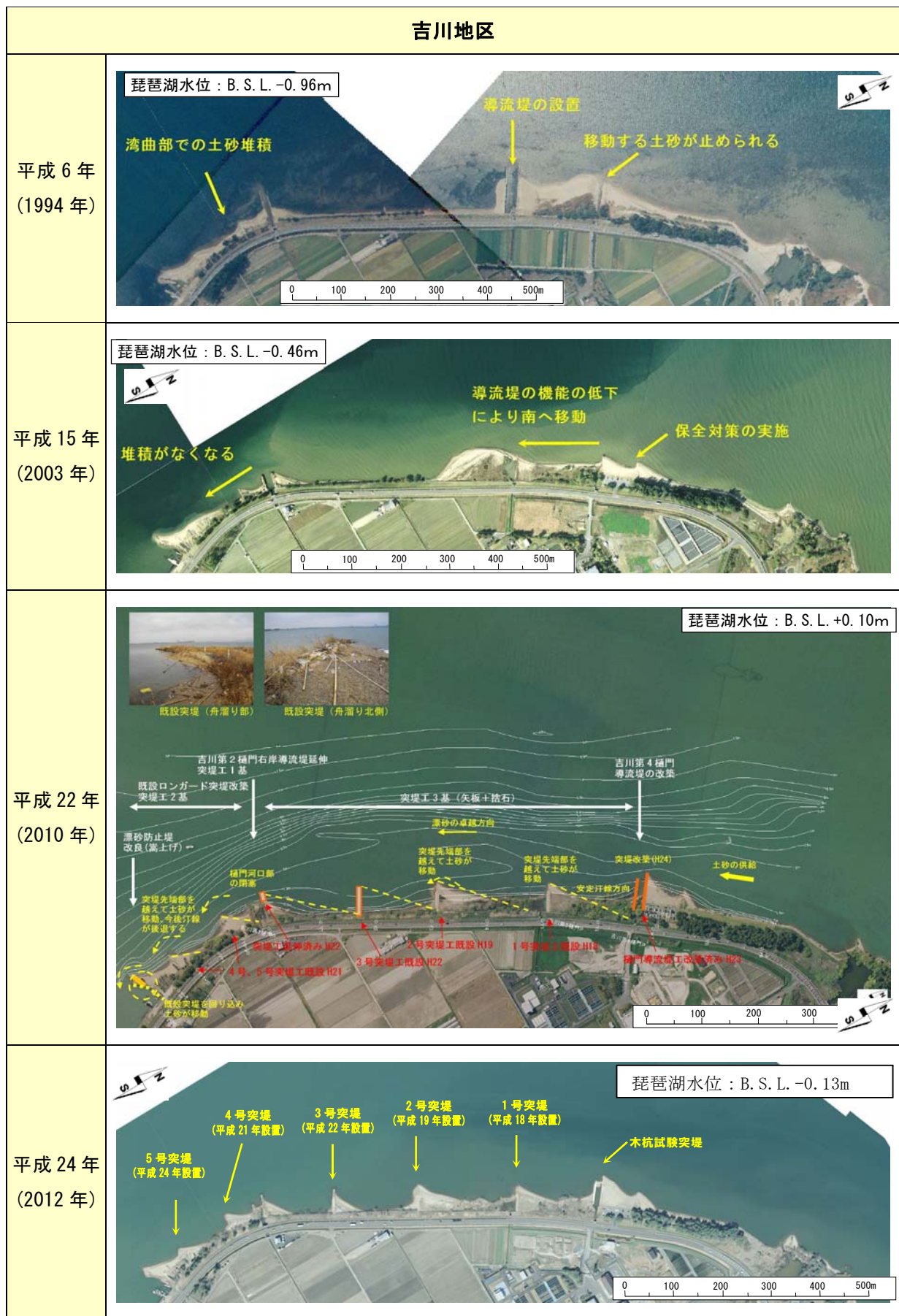


図 6.3-31 吉川地区の変遷図

出典 : 文献リスト No. 6-6

■日野川河口右岸地区

図 6.3-32 に日野川河口右岸地区の状況写真を、図 6.3-33 に日野川河口右岸地区の変遷図を示す。

【対策前の状況】

日野川地区は、日野川河口両岸に広がる砂浜である。河口域は過去に非常に広い状況であったが、日野川の土砂供給の減少とともに後退し、護岸が沖側に取り残された状況となっている。河口砂州の後退から、ヤナギの根が洗われるなど侵食が発生しているため、河口右岸側に木杭+捨て石護岸の設置などの保全対策が行われてきたが、その後東側で新たな侵食が発生していた。



【対策】

水資源機構では、2006年(平成18年)に試験施工として試験突堤3基(木杭+板柵)の設置し、2008年(平成20年)～2009年(平成21年)に本施設として漂砂下手側の2号、3号突堤工を設置した。1号突堤は堆積した砂を1号漂砂下手側侵食区間に補充するため、突堤の先端を短くした。

滋賀県では、2007年(平成19年)には、河口域のヤナギの保全のため、河口域突堤を設置した。2009年(平成21年)9月には、河口域突堤を延伸するとともに、1号突堤を本設突堤に移行している。

【モニタリング】

木杭板張り突堤の一部が破損し、土砂を完全に捕捉できていない状況も見られるが、汀線は概ね安定している状況である。

【保全対策の評価】

定点観測調査および測量調査結果より、日野川河口右岸地区においては、1号暫定突堤の先端の撤去と2号突堤の本設への移行により、1号～2号突堤間に土砂が供給され砂浜が前進し(図 6.3-32 写真 a)→d)→g))、勾配についても先端勾配で1/10勾配程度となった。その後、1号突堤は本設突堤に移行され、現在安定した砂浜が維持されている(図 6.3-32 写真 g))。

各突堤間については、今後土砂供給は望めないものの、現状で安定傾向となっている(図 6.3-32 写真 h)、i))。3号突堤から東側の区域については、対策前に比べ上手側からの土砂の供給が無くなったため、3号突堤右岸近傍で侵食傾向となっているが、現状汀線は安定汀線方向に近くなっていることから、今後、大きく後退することはないと考えられる。

【対策の実施状況】

平成 18 年 10 月：木杭突堤（試験施工）×3 基、試験養浜



a) 1号突堤より西側の状況



b) 2号突堤より西側の状況



c) 3号突堤の状況

平成 20 年 10 月：矢板+捨石突堤×2 基、1 号突堤の延長改良（先端の撤去）



d) 1号突堤の改良状況



e) 2号突堤の本設状況



f) 3号突堤の本設状況

平成 24 年 2 月：現状



g) 1号突堤の本設状況
：H21.11



h) 2号突堤より西側の状況



i) 3号突堤より西側の状況

図 6.3-32 日野川河口右岸地区の対策状況写真

出典：文献リスト No. 6-6



図 6.3-33 日野川河口地区の変遷図

出典：文献リスト No. 6-6

(7) 外来種対策

■アサザの保全のための外来種の水草除去活動

◆目的

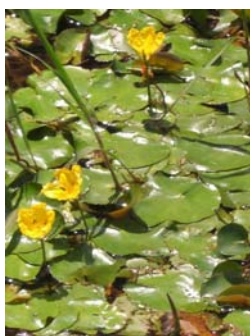
滋賀県東近江市栗見出在家町の農業用水路に繁茂している外来種のおオフサモ等を除去することにより、アサザ（環境省 準絶滅危惧種）の保全を行うことを目的としている。

◆参加者

地元の自治会及び魚のゆりかご水田協議会、伊庭の里湖づくり、水資源機構。

◆活動内容

地元の方々が主体となったアサザ保全活動。水路内のオオフサモ等の外来種を回収・運搬し、適切に処分している。



【アサザ】環境省レッドリスト準絶滅危惧（NT）

湖沼や池に生育する。近年、水辺の護岸工事や水質汚濁、水位操作に伴い、各地で個体群が消滅、縮小している。夏から秋にかけて黄色の花を咲かせる。五枚ある花卉の周辺には細かい裂け目が多数ある。



清掃前の打合せ



駆除作業の状況



駆除作業の状況

図 6.3-34 アサザ駆除活動の状況

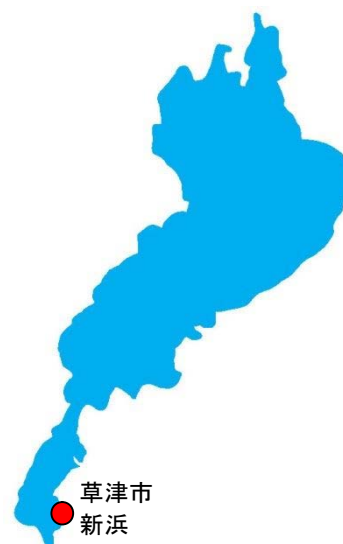
■お魚里帰り大作戦での外来種駆除

◆目的

ブルーギルやオオクチバス等の外来種の琵琶湖からの侵入を防ぐ目的で、新浜ビオトープでは階段式魚道を導入したが、モニタリング調査ではビオトープ内で外来種が確認された。このため、ビオトープ内での外来種の駆除を目的に、毎年秋に新浜ビオトープの干し上げを行い、合わせて魚類の捕獲調査と在来種の琵琶湖への放流を行ってきた。

平成 24 年に、一般の方にも環境学習の場として参加していただき、ビオトープで生まれたコイ・フナ類を捕まえて琵琶湖へ放流するイベントとして、お魚里帰り大作戦を実施した。

フナ・コイ類の復活の手助けを行うことを通じて、親子で遊びながら琵琶湖の生き物をはじめとした環境とその大切さを学んでいただくことを目的としている。



◆新浜ビオトープとは

フナ・コイ類は、春に成魚が琵琶湖から内湖や田んぼなどに移動して産卵し、その後、生まれた稚魚は琵琶湖に戻って成長し、成魚になって再び内湖や田んぼに産卵に戻るというサイクルで生活していた。

しかし、近年、内湖の減少などによりフナ・コイ類の減少が指摘されている。このため、フナ・コイ類の産卵の場として平成 19 年度に新浜ビオトープを設置した。(6.3.2 (3) 湖辺域の連続性の確保 (堤脚水路・管理用地) 4) 参照)

◆新浜ビオトープの実績

これまでに新浜ビオトープで捕獲した実績は次のとおり。

<フナ・コイ類その他の魚類>

平成 21 年 7 月約 900 尾 2 尾

平成 22 年 7 月約 6500 尾約 100 尾

平成 23 年 11 月約 2200 尾約 200 尾

平成 24 年 10 月約 5600 尾約 300 尾



魚をつかまえているところ



つかまえた魚の説明

◆外来種対策

お魚里帰り大作戦で、捕獲された外来種は駆除している。

図 6.3-35 お魚里帰り大作戦の状況

6.4 まとめ

- ・ 湖岸堤前面の前浜には、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、四季を通じて多くの人々がレジャー等の多岐にわたって活用されている。
- ・ 琵琶湖周辺で産卵・生育する魚類に配慮した瀬田川洗堰の試行操作を行い、琵琶湖水位上昇後の急激な水位操作の改善などに取り組んできた。
- ・ ビオトープなど、試験的に再自然化整備に取り組んでおり、これらの試験地がコイ・フナ類の繁殖・生育の場として機能している。
- ・ 国・県・市町・地元・NPO 等との連携によるオオフサモなどの外来水生植物の駆除活動に積極的に参画している。
- ・ 平成 24 年度の環境に配慮した瀬田川洗堰の施行操作の結果、コイ・フナ類の産着卵の干出率は、調査地点である針江で 2%、延勝寺で約 6%、新浜町で約 0.3%、3 地点合計で約 2%と低い値を維持できた。
また、平成 25 年度からは平成 24 年度までの試行操作方針をもとに、現地産着卵調査によらない方法で行う操作を実施する。
- ・ 河川からの流出土砂の減少による前浜の侵食を防ぐため、突堤の設置などの湖岸侵食対策を行っている。

<今後の対応>

- ・ 治水・利水機能を維持しつつ琵琶湖の環境に配慮した瀬田川洗堰の水位操作を実施していく。
- ・ 国土交通省、滋賀県及び地域と連携し、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ひきつづき、積極的に保全活動を行っていく。

6.5 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 6.5-1 「6. 環境保全対策」に使用した文献・資料リスト

No.	定期 報告書 の頁	文献・資料名	発行者	発行年月	文献の 引用頁
6-1	P6-4	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 (平成9年) 8月	P77
6-2	P6-6	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 (平成20年) 12月	P8~18
6-3	P6-7	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 (平成5年) 3月	P307
6-4	P6-10	第6回水陸移行帯WG	水陸移行帯WG	2005年 (平成17年) 10月	資料-2.2
6-5	P6-19	ビオトープ整備概要	(独) 水資源機構 琵琶湖開発総合管理所HP	—	—
6-6	P6-40 P6-41 P6-43 P6-44	平成24年度琵琶湖湖岸 侵食対策他検討業務	(独) 水資源機構 琵琶湖開発総合管理所	2012年(平成24年)	—
6-7	P6-17~19 P6-22~24 P6-26 P6-27 P6-30 P6-31	平成24年度琵琶湖総管 ビオトープ等調査他業 務	(独) 水資源機構 琵琶湖開発総合管理所	2012年(平成24年)	P2-24~3
6-8	P6-35	平成21年度琵琶湖湖岸 侵食対策他検討業務	(独) 水資源機構 琵琶湖開発総合管理所	平成22年3月	—
6-9	P6-44~45	外来魚駆除対策事業	滋賀県HP	—	—