

琵琶湖湖岸域の環境修復に関する 取り組みについて

目 次

1 琵琶湖湖岸域の環境修復

1.1 試験施工Ⅰ 針江浜うおじまプロジェクト

1.2 試験施工Ⅱ 深溝うおじまプロジェクト

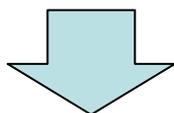
1.3 環境修復案の検討

1.4 今後の取り組み

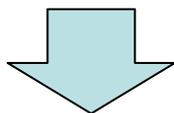
1. 琵琶湖湖岸域の環境修復

湖岸域の環境修復の背景 [コイ・フナ類仔稚魚の取り残され干出死]

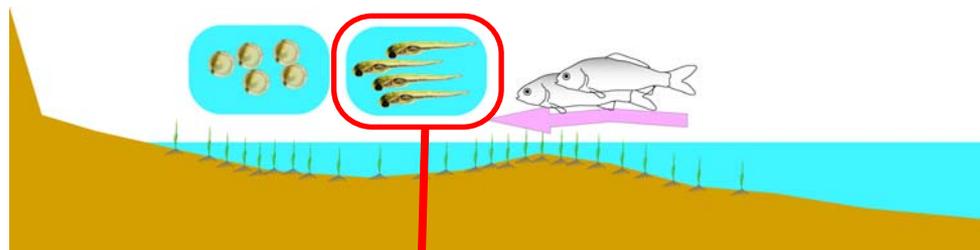
ヨシ帯奥部等の盆地状の水域に仔稚魚が取り残され、水位低下により干出



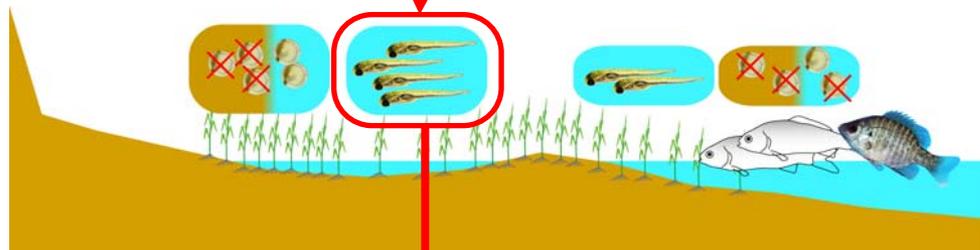
現行の操作規則では、移行期の水位低下及び制限水位への水位低下は実施せざるを得なく、試行操作での対応は困難



代替策として、琵琶湖湖岸域を環境修復する検討が必要



■4～5月 孵化した仔魚はヨシ帯奥部に偏って生息する。



■6月上旬（移行期） 水位低下によりヨシ帯奥部が琵琶湖から分断され、コイ・フナ類仔稚魚がヨシ帯奥部の分断された水域に取り残される。



■6月中旬以降（出水期） さらに水位が低下し、ヨシ帯奥部に取り残された仔稚魚はそのまま干出死する。

コイ・フナ類仔稚魚の取り残され干出の模式³

1. 琵琶湖湖岸域の環境修復

環境修復の試験施工の開始

高島市針江地区（試行操作調査地点）および高島市深溝地区において、取り残され干出死を解消するため、**試験施工**を実施

【高島市針江地区】

- ・ コイ・フナ類仔稚魚の取り残され干出死が確認された
- ・ 施工前の情報が得られている

【高島市深溝地区】

- ・ 地元漁業者からの情報により、コイ・フナ類仔稚魚の取り残され干出死が報告された

試験施工

- ・ **針江浜うおじまプロジェクト**（高島市針江地区）
- ・ **深溝うおじまプロジェクト**（高島市深溝地区）
（いずれも高島市うおじまプロジェクトの一環）

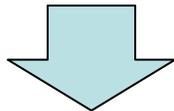


1.1 試験施工 I 針江浜うおじまプロジェクト

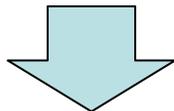
プロジェクトの概要

湖岸湿地の特徴

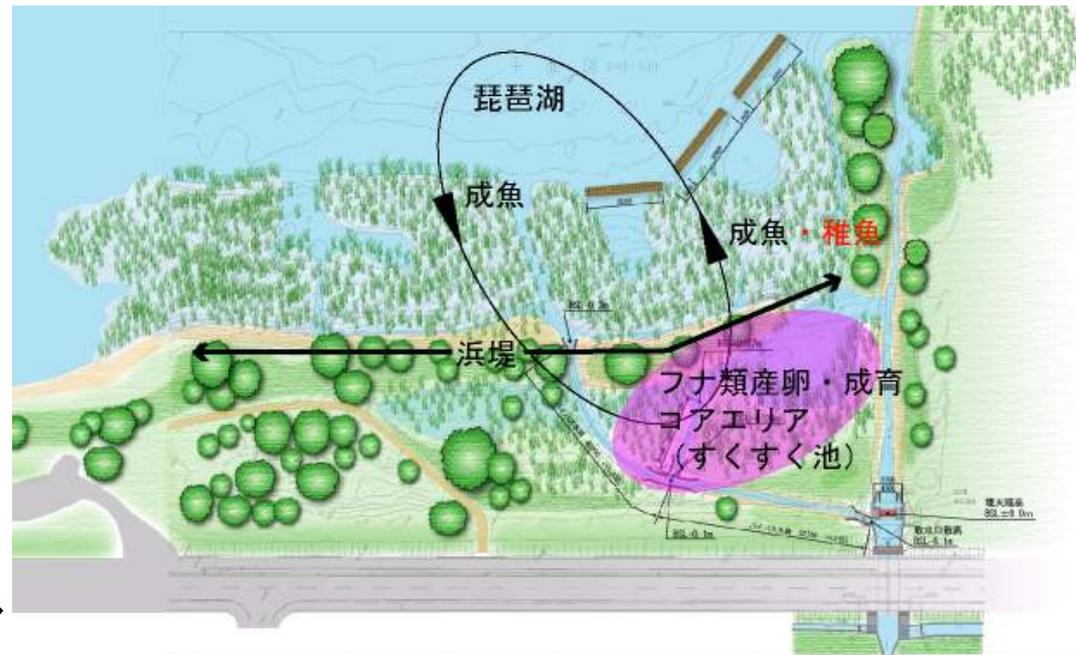
- ・ ヨシ帯奥部の盆状の水域（すくすく池）ではフナ類の産卵・成育が集中的に行われる
- ・ 水位低下時に琵琶湖と分断、以後、仔稚魚を取り残したまま干出



仔稚魚の取り残され干出を防ぐため、すくすく池と琵琶湖の間にクリークを掘削（平成16年）



低水位時にもすくすく池の水域を維持し、仔稚魚が成長し、琵琶湖へ回帰できりょうに、導水施設を設置（平成18年）



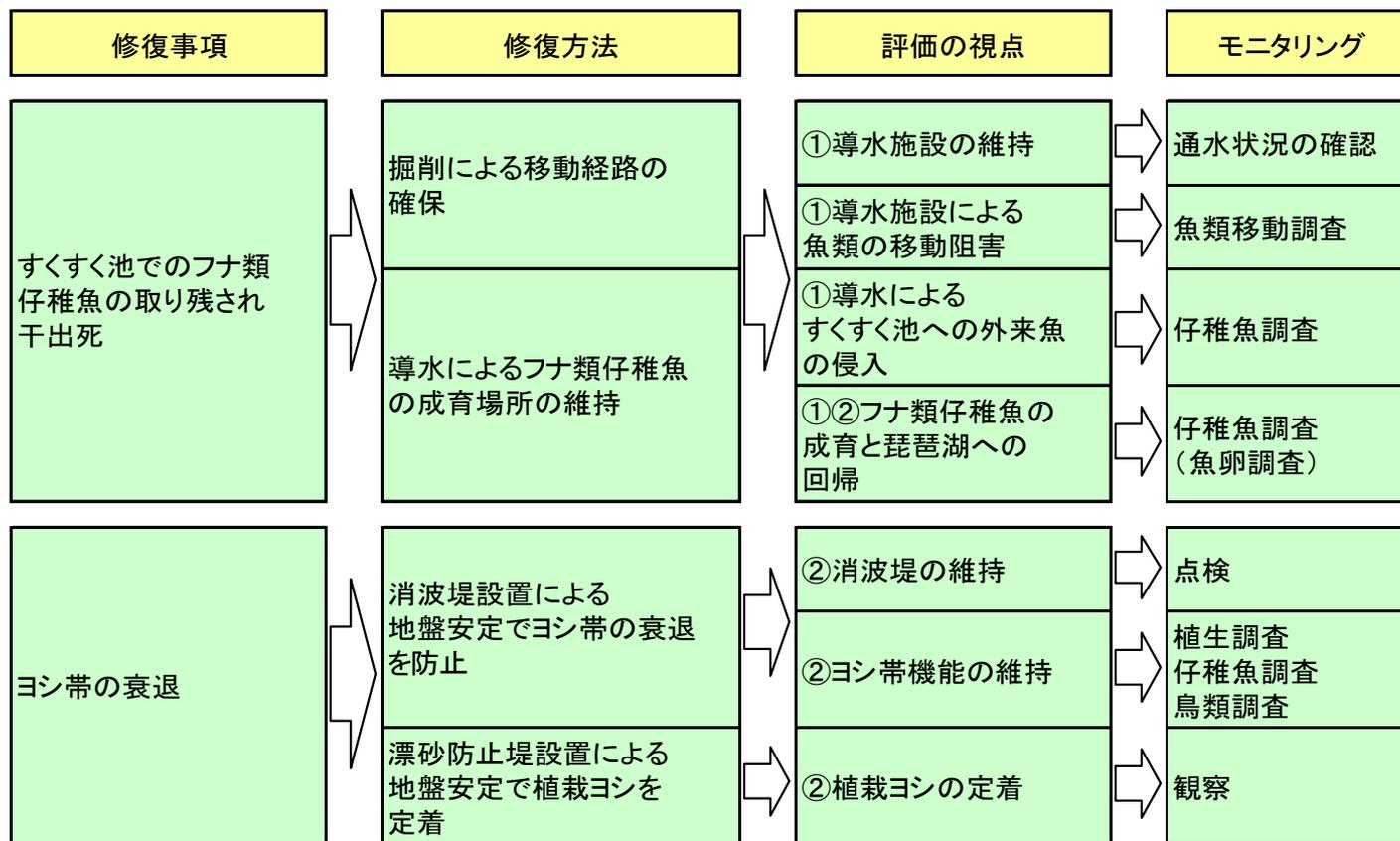
針江浜におけるフナ類の産卵・成育模式

1.1 試験施工 I 針江浜うおじまプロジェクト

修復事項と評価の視点

実施：平成16年～

連続性確保及び仔稚魚成育場所の視点からモニタリング



注) ①:連続性確保、②:仔稚魚成育場所

1.1 試験施工 I 針江浜うおじまプロジェクト

修復事項の位置と調査項目



1.1 試験施工 I 針江浜うおじまプロジェクト

①導水施設の維持

クリーク：

- ・平成16年に掘削
- ・琵琶湖側は半年で閉塞、水路側は一度も閉塞なし



導水施設



平成18年6月17日撮影
琵琶湖平均水位B.S.L. -10cm

クリーク (琵琶湖側) 閉塞時



平成21年4月9日撮影
琵琶湖平均水位B.S.L. ±0cm

クリーク (水路側)

1.1 試験施工 I 針江浜うおじまプロジェクト

①導水施設の維持

うるうる水路：

- ・平成18年春に掘削
- ・平成21年まで機能を維持

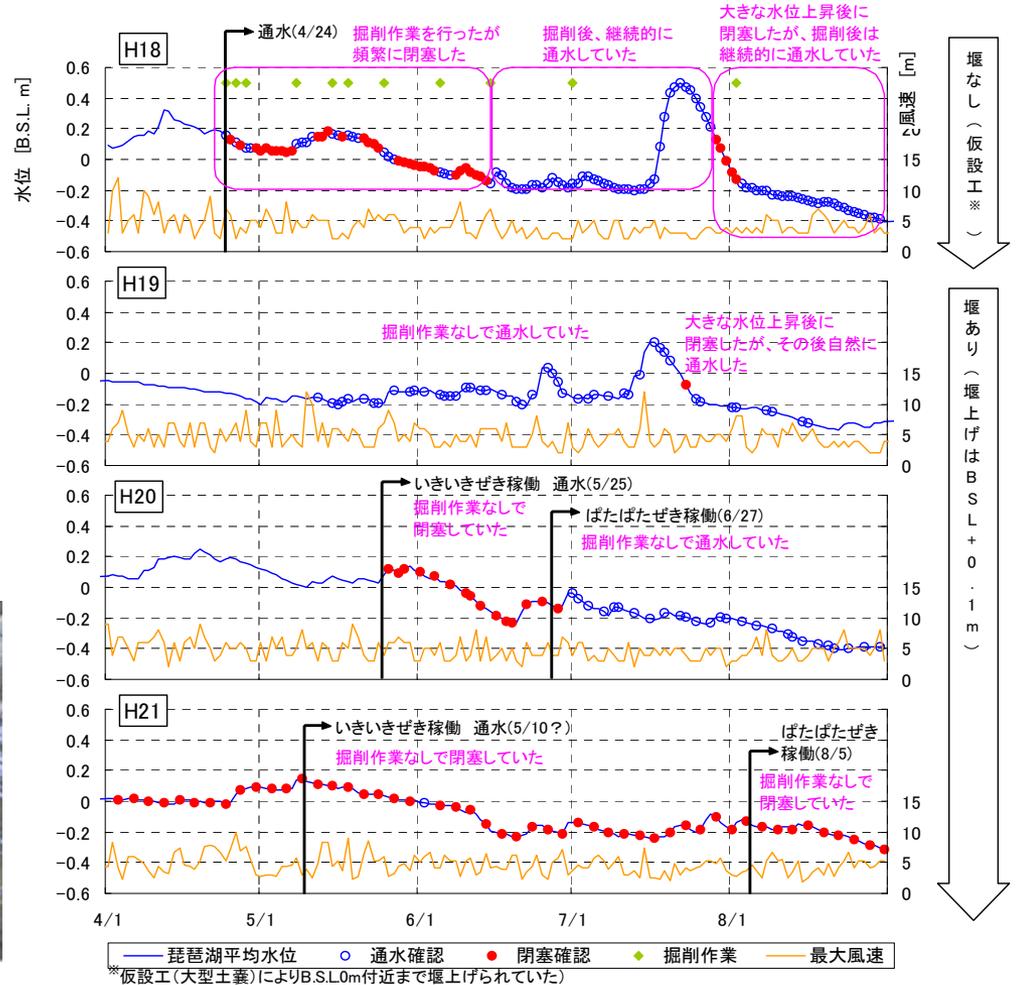
うるうる水路の琵琶湖との連絡部：

- ・上流部堰上げ時にはほぼ閉塞なし
- ・堰上げ時以外は頻繁に閉塞



平成20年5月21日撮影
琵琶湖平均水位B.S.L. +6cm

うるうる水路と琵琶湖との連絡部の閉塞

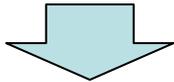


うるうる水路と琵琶湖との連絡部の通水状況

1.1 試験施工 I 針江浜うおじまプロジェクト

①導水施設による魚類の移動阻害

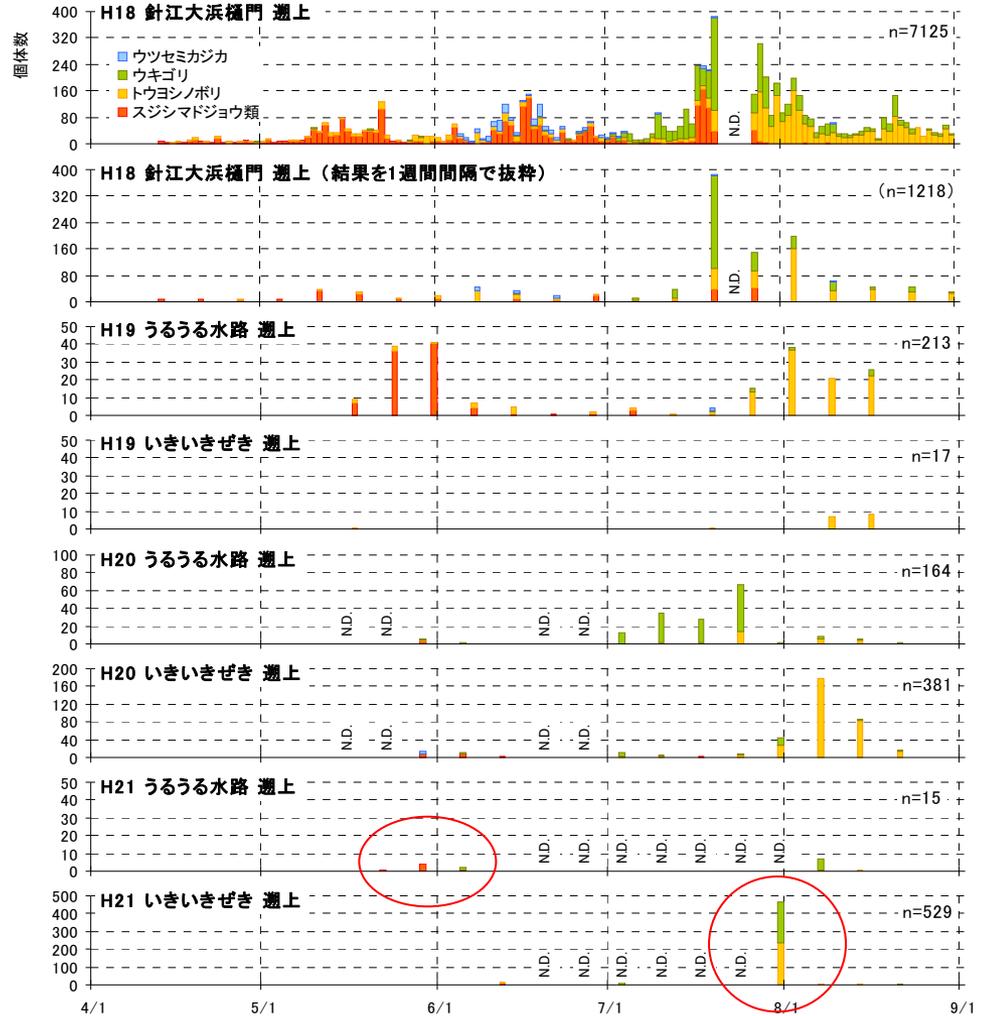
- いきいきぜき設置以前に活発な遡上行動がみられた魚種（ウツセミカジカ、ウキゴリ、トウヨシノボリ、スジシマドジョウ類）はいずれも堰設置後に遡上を確認



- 魚類の遡上阻害はみられていないと判断



いきいきぜき魚道

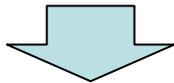


調査期間: H18.4.14~8.31 (計135回、7.21~7.26の予備調査を除く)、H19.5.17~8.16 (計14回)、H20.5.15~8.21 (計11回、5/15~22、6/19~26の4回は実施せず)、H21.5.15~8.21 (計9回、6/19~7/24の予備調査を除く)

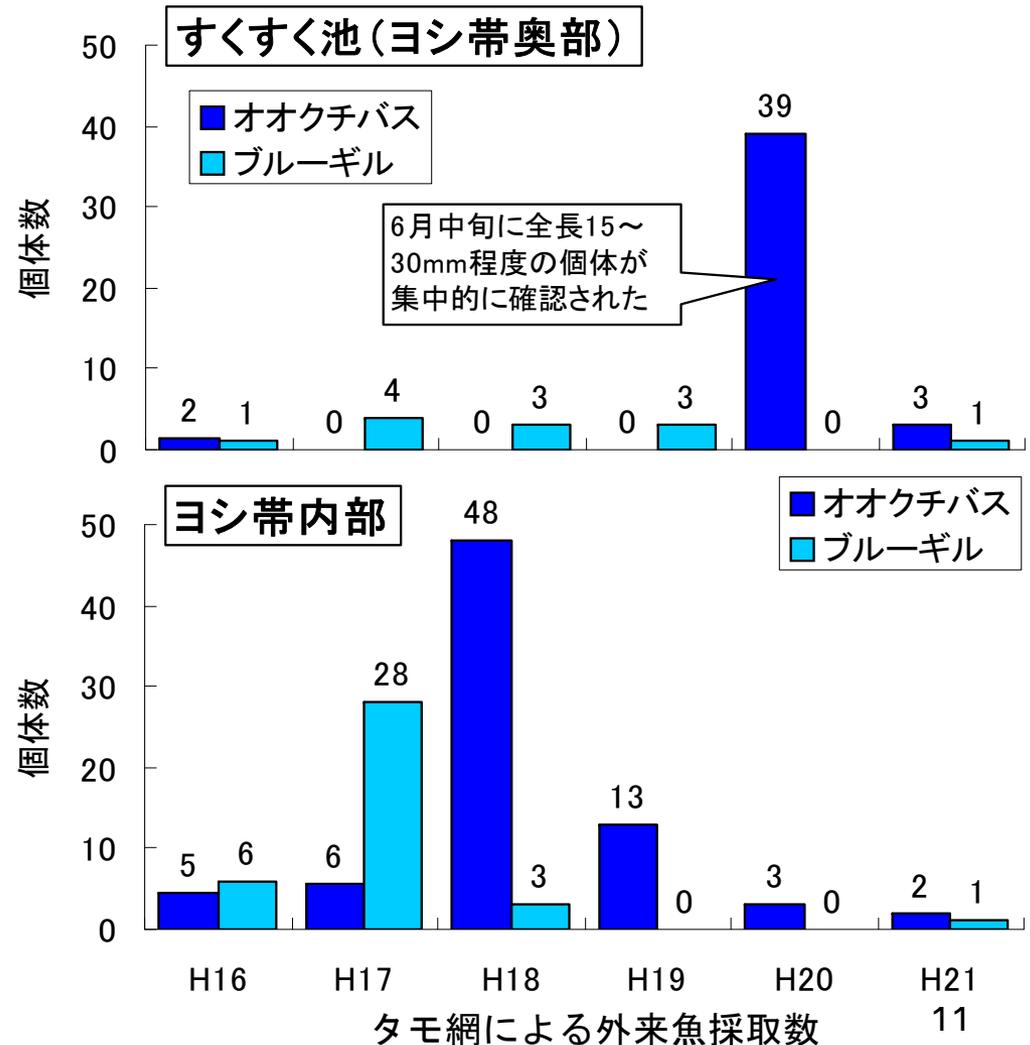
1.1 試験施工 I 針江浜うおじまプロジェクト

①導水によるすすく池への外来魚の侵入

- 平成21年はオオクチバス3個体とブルーギル1個体
(導水前と変わらず)



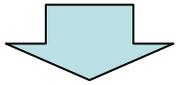
- フナ類仔稚魚への食害の影響は軽微と考えられるが、今後も注意が必要



1.1 試験施工 I 針江浜うおじまプロジェクト

①②フナ類仔稚魚の成育と琵琶湖への回帰

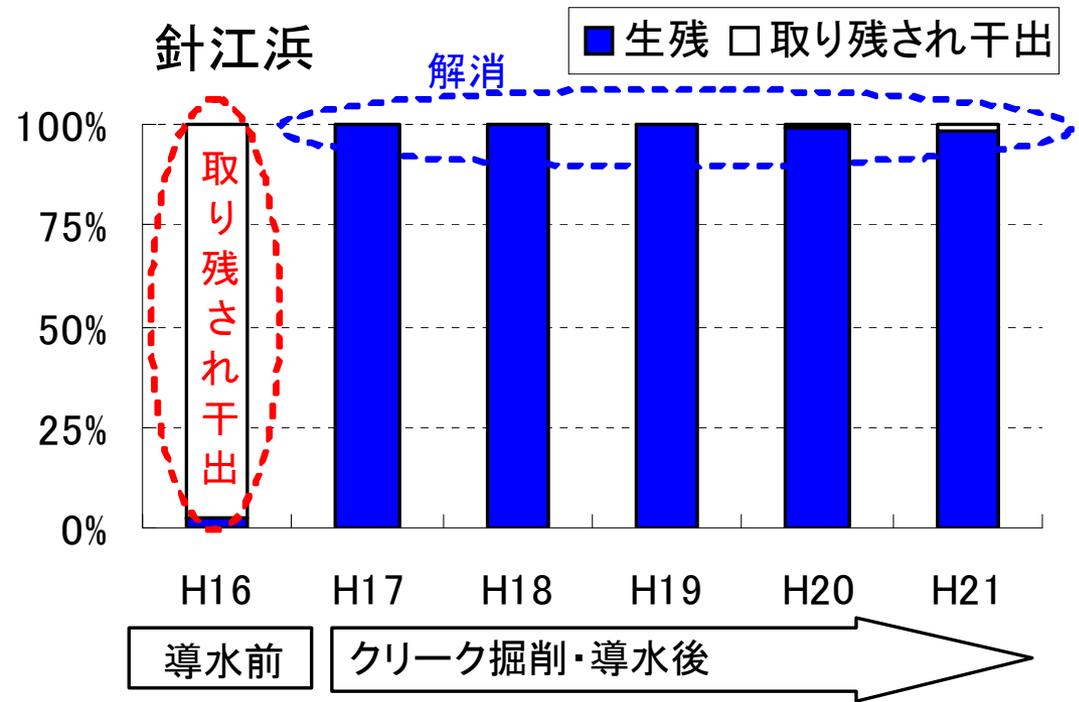
- ・ 取り組み実施後（平成17年以降）、すくすく池ではフナ類仔稚魚の取り残され干出死がほとんど発生せず（0～1.7%）



- ・ クリーク掘削・導水はフナ類仔稚魚の取り残され干出死解消に効果大



すくすく池内部

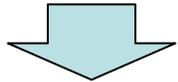


針江浜のフナ類取り残され干出

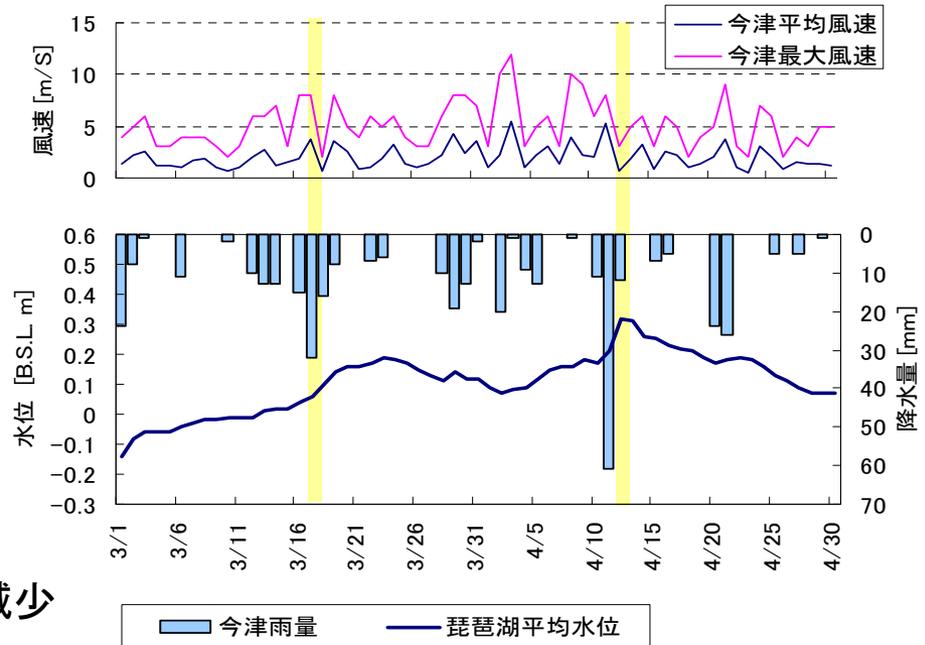
1.1 試験施工 I 針江浜うおじまプロジェクト

②消波堤の維持

- 平成18年1月に3基設置



- 平成18年3月に1基(小波)倒壊
 - 再設置
- 平成18年4月に1基(波平)一部損壊
 - 修復
 - いずれも直前に風雨(最大風速8m/S、日雨量30mm程度)と水位上昇
- その後、倒壊はみられず
- 平成21年：消波堤内部の粗朶が抜け落ちて減少
 - 粗朶充填等の維持管理作業が必要



設置直後



「小波」倒壊時



「波平」一部損壊時

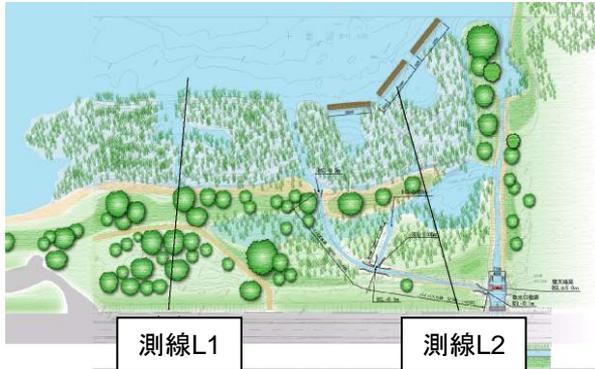


粗朶の抜け落ち状況

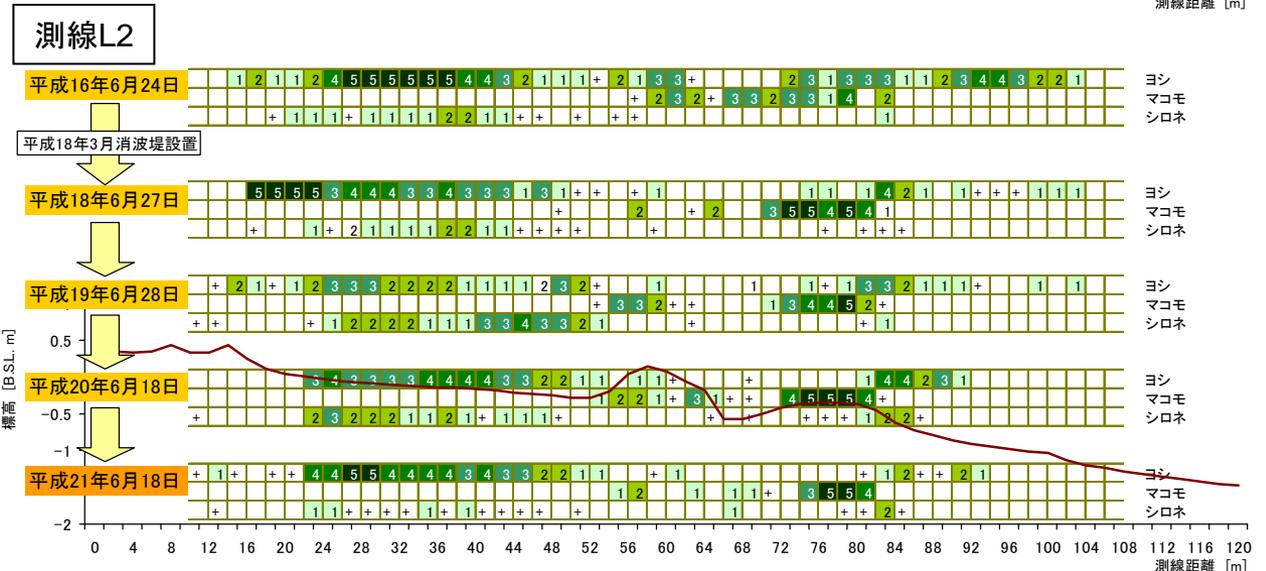
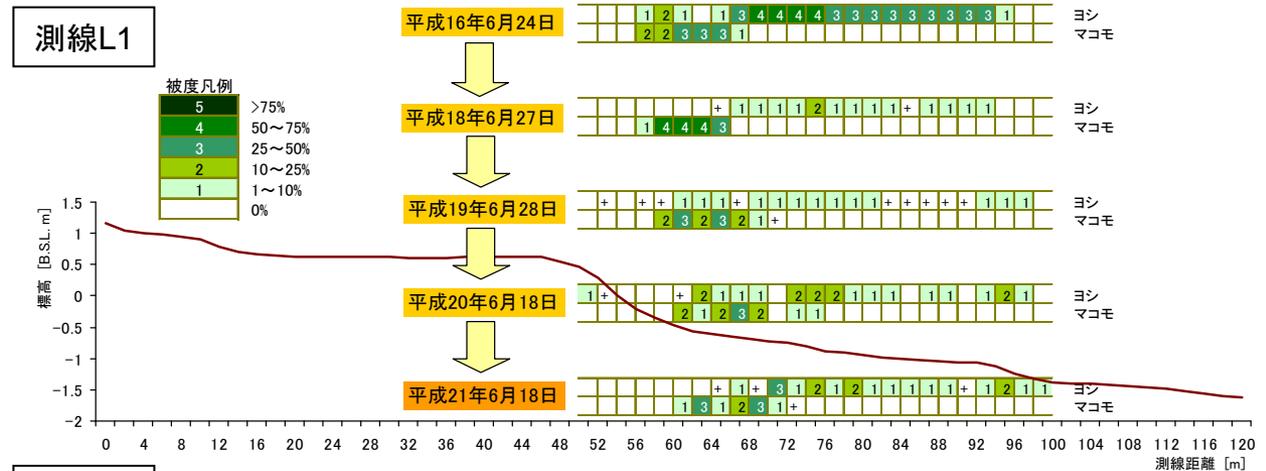
1.1 試験施工 I 針江浜うおじまプロジェクト

②ヨシ帯機能の維持

- 平成18年の消波堤設置以降、ヨシ帯の奥行き距離及びヨシ・マコモ被度に大きな変化はない



モニタリング測線位置

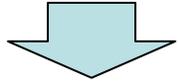


測線上のヨシ・マコモ被度の経年変化

1.1 試験施工Ⅰ 針江浜うおじまプロジェクト

②植栽ヨシの定着

- ・平成18年春：漂砂防止堤設置
平成19年春：養浜、ポット法によるヨシ植栽



- ・平成18年春：漂砂防止堤が一部損壊 → 修復
- ・植栽ヨシの活着を確認
- ・平成21年：定着しているが、隣接地にスズメノヒエ類侵入しているため注意が必要

一部損壊した
漂砂防止堤



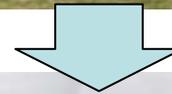
スズメノヒエ
類の侵入



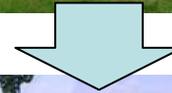
養浜・植栽直後



0年4ヶ月経過



2年3ヶ月経過



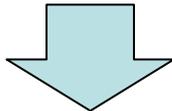
平成21年6月25日撮影 琵琶湖平均水位B.S.L. -16cm

植栽ヨシの経過

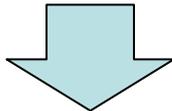
1.2 試験施工Ⅱ 深溝うおじまプロジェクト

プロジェクトの概要

湖岸湿地にてフナ類の仔稚魚
が取り残されるとの情報



湖岸湿地への導水とクリーク
(魚の回廊) の掘削



- ・ 湖岸湿地への導水は水路の堰
上げでは不十分と判断し、水路
からポンプアップ
- ・ 湖岸湿地と水路との連続性を
修復するためポンプ吐水部（さ
かなの泉）の両側に丸太を用い
た魚道（まるたの水路）を設置



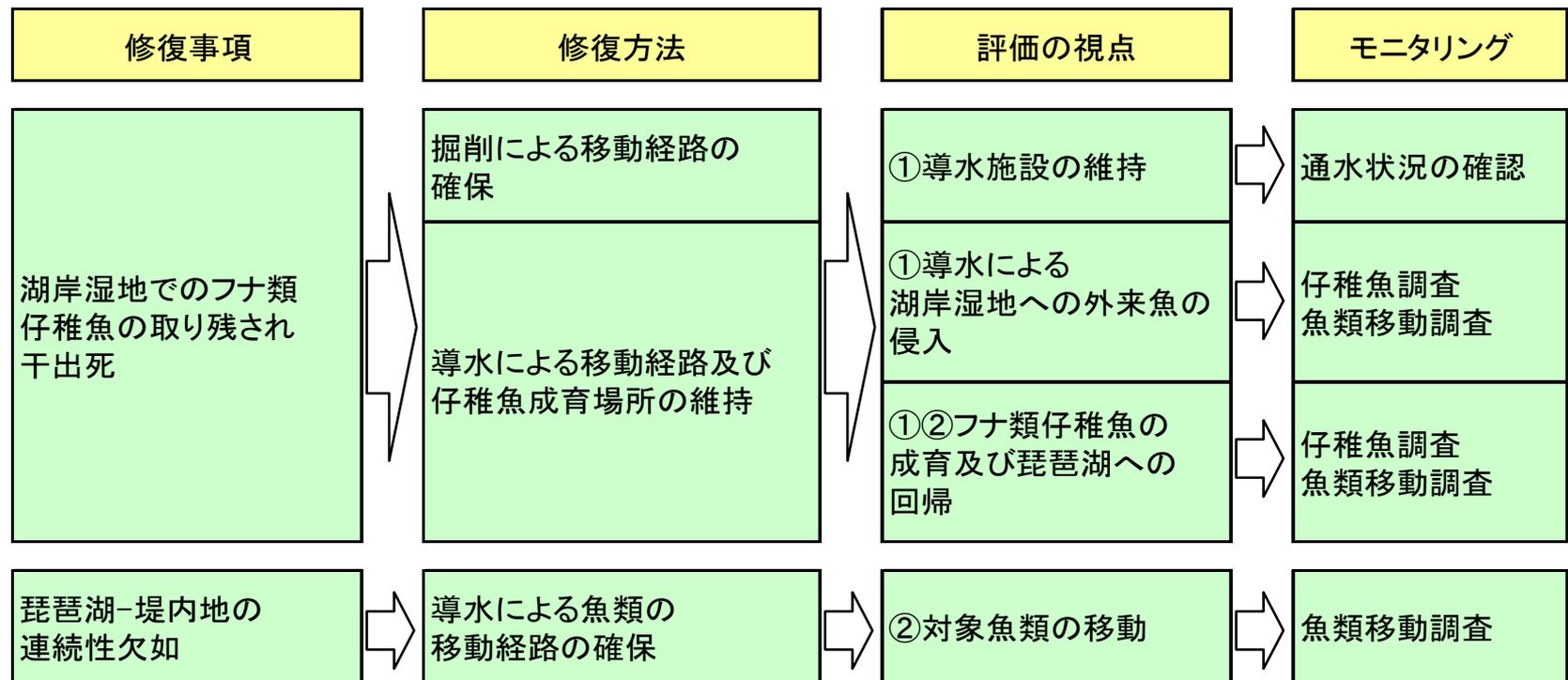
深溝うおじまプロジェクト対象位置

1.2 試験施工Ⅱ 深溝うおじまプロジェクト

修復事項と評価の視点

実施：平成18年～

連続性確保及び仔稚魚成育場所の視点からモニタリング



注) ①:連続性確保 ②:仔稚魚成育場所

1.2 試験施工Ⅱ 深溝うおじまプロジェクト

修復事項の位置と調査項目



1.2 試験施工Ⅱ 深溝うおじまプロジェクト

①導水施設の維持

魚の回廊：

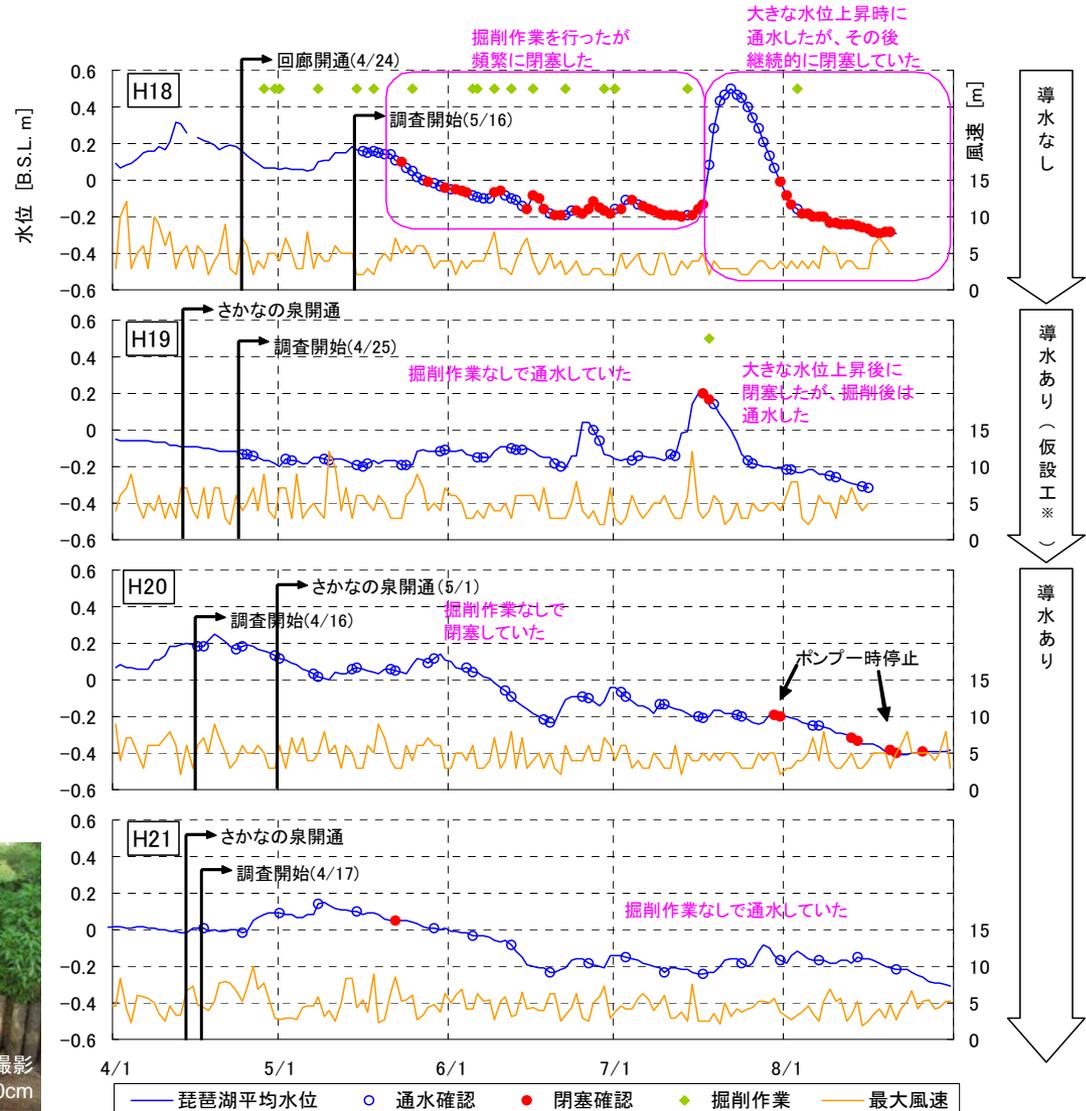
- ・平成18年春に掘削
- ・ほぼ閉塞なし

揚水ポンプ：

- ・落雷等による一時的な停止
- ・以外は問題なく稼働

さかなの泉・まるたの水路：

- ・ポンプの一時的な停止以外は通水



通水時



閉塞時

魚の回廊

※仮設工(工事用ポンプ)による導水

魚の回廊の通水状況

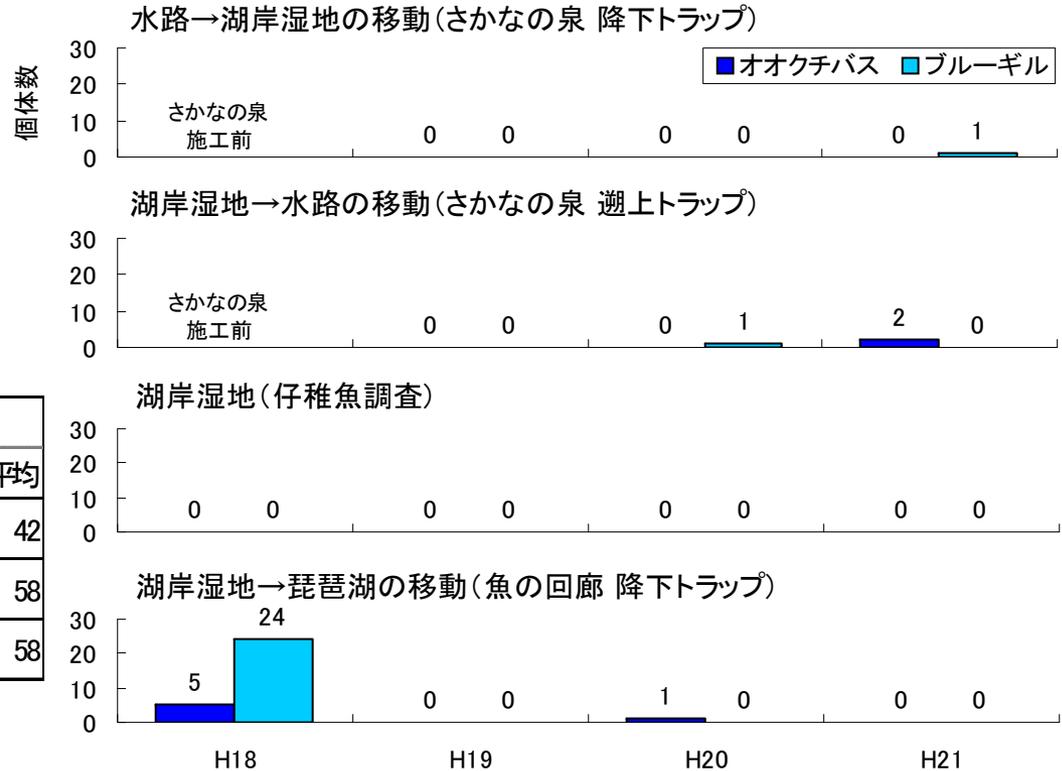
1.2 試験施工Ⅱ 深溝うおじまプロジェクト

①導水による湖岸湿地への外来魚の侵入

➤ ポンプによる導水開始以降
オオクチバス、ブルーギルは
ほとんど確認されていない

外来魚確認状況詳細 [平成21年]

地点	種名	調査日	琵琶湖水位 BSL[cm]	個体数	全長[mm]		
					最大	最少	平均
さかなの泉遡上	オオクチバス	7/10	+14	1	42	42	42
		8/7	-23	1	58	58	58
さかなの泉降下	ブルーギル	5/8	-17	1	58	58	58



注) 仔稚魚調査: H18、H19は5～7月に各月1回のみ実施、H20は4～8月に毎週実施
魚の回廊の降下トラップ: H18は5月中旬～8月に毎日実施、H19～H21は4月中旬～8月下旬に毎週実施

湖岸湿地周辺での外来魚の確認状況

1.2 試験施工Ⅱ 深溝うおじまプロジェクト

①②フナ類仔稚魚の成育及び琵琶湖への回帰

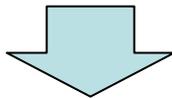
- ・ H20まではフナ類の成魚の進入、仔稚魚の成育、琵琶湖への回帰を毎年確認
- ・ H21は成魚の進入、仔稚魚の成育は確認、琵琶湖への回帰は確認できず

→H21は仔稚魚の推定生息数が
少なかったことから、回帰
個体もわずかと推察

H20：最大43,077個体

H21：最大1,119個体

(産卵調査は未実施のため、産卵の多寡は不明)

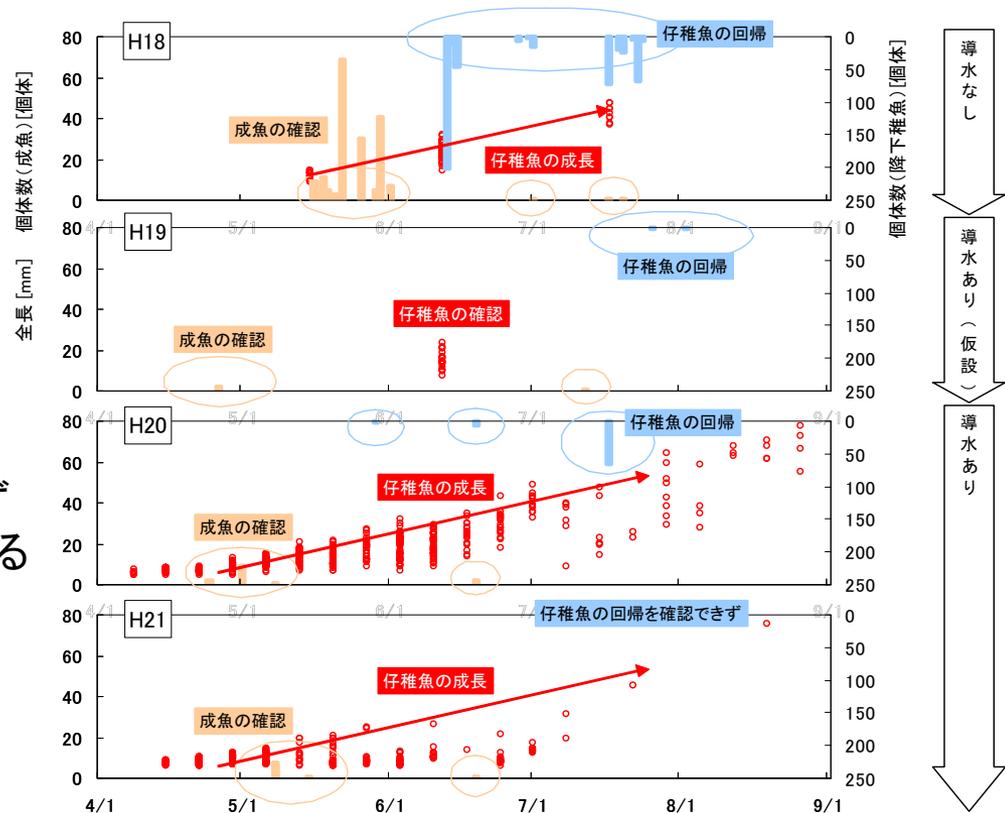


- ・ 期間中、フナ類仔稚魚の干出は確認されず
湖岸湿地はフナ類の繁殖に利用されている



平成20年6月3日撮影
琵琶湖平均水位B.S.L. +6cm

湖岸湿地の状況



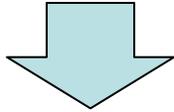
注) 成魚の確認、仔稚魚の回帰は、魚の回廊でのトラップによる採集数を示す。
魚の回廊でのトラップは、H18:毎日 H19-20:週1回の頻度で実施した。
仔稚魚の成長(確認)は、湖岸湿地でタモ網・金魚網で採集した個体の全長を示す。
湖岸湿地での採集は、H18-19:5-7月各月1回(タモ網のみ)、H20-21:毎週(タモ網と金魚網)の頻度で実施した。

湖岸湿地でのフナ類仔稚魚の成長

1.2 試験施工Ⅱ 深溝うおじまプロジェクト

②対象魚類の移動

- ・本格稼働した平成20年には目標とした3種（トウヨシノボリ、ドジョウ、スジシマドジョウ類）を含む少なくとも21種が利用、平成21年には上記3種を含む少なくとも22種が利用



- ・対象種を含め魚類は魚道を移動できている



平成20年5月1日撮影
琵琶湖平均水位B.S.L. +12cm
湖岸湿地側から撮影



平成20年5月1日撮影
琵琶湖平均水位B.S.L. +12cm
水路側から撮影

両側魚道（まるたの水路）

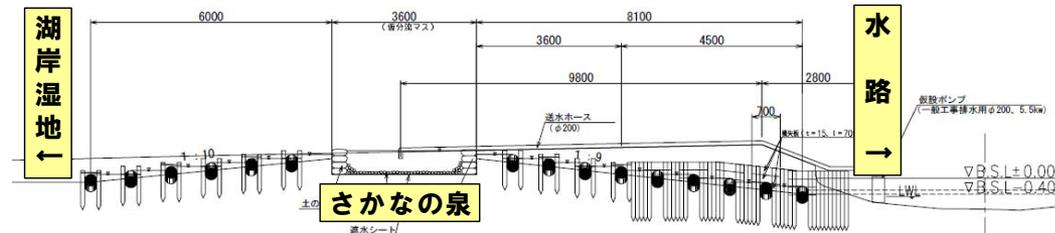
	確認期間					総採集数	全長mm
	4月	5月	6月	7月	8月		
カネヒラ						186	18-49
アメリカザリガニ						170	-
トウヨシノボリ						65	21-43
ニゴロブナ						56	100-261
ウキゴリ						37	28-54
フナ類						33	35-99
オイカワ						19	40-144
アブラハヤ						15	27-139
モツゴ						11	67-92
ヤリタナゴ						10	31-81
スジシマドジョウ大型種*						9	94-110
アユ						8	67-103
ヌマムツ						5	36-120
スジエビ						3	-
ギンブナ						2	108-111
ドジョウ						6	104-153
オオクチバス*						2	42-58
ゲンゴロウブナ*						1	131
ハス*						1	95
タモロコ*						3	48-55
ウグイ*						2	65-82
ブルーギル						1	58
カワリヌマエビ属*						1	-

※平成21年に新たに確認された種

湖岸湿地～水路
両方向の
移動を行った

湖岸湿地→水路方向の
移動を行った

水路→湖岸湿地方向の
移動を行った



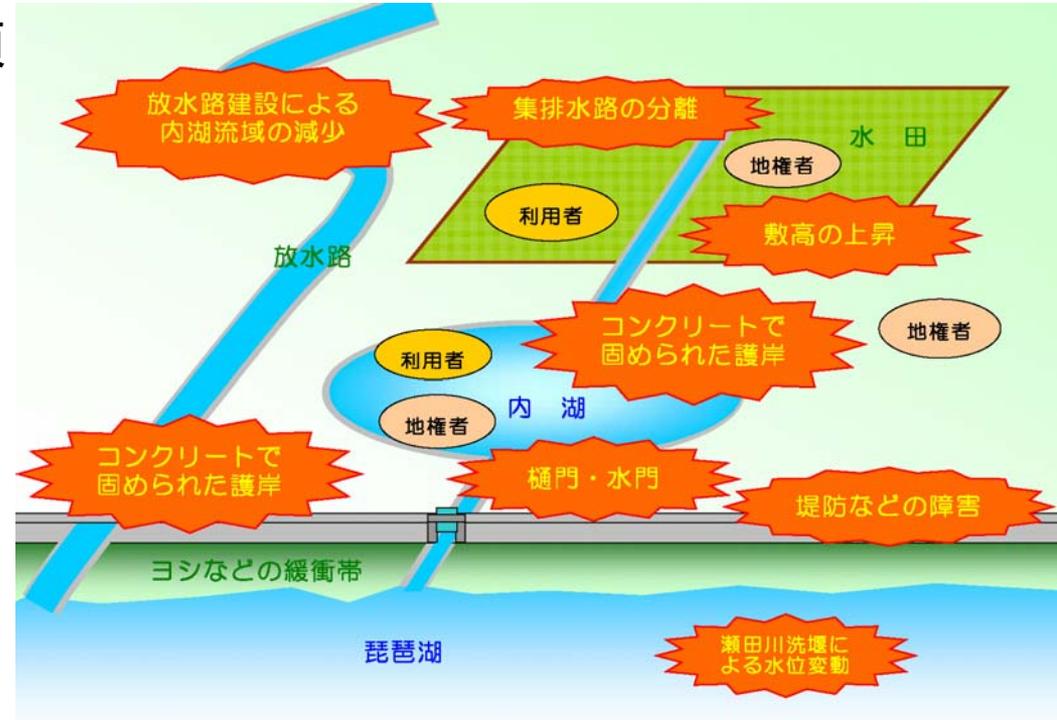
注) さかなの泉での滞留がみられなかったため、さかなの泉まで遡ってきたものは反対側へも降下できなかったものと判断した

両側魚道の魚类等利用状況（平成21年）

1.3 環境修復案の検討

琵琶湖から陸域までを含めた環境修復案検討

- 第4回水陸移行帯WGの指摘事項
「ヨシ帯の奥部は仔稚魚にとって重要な生息場であり、針江地区のような場所が琵琶湖にあれば改善の検討を行う必要がある」
- 試験施工を実施し、湖岸域で同様の課題が生じている場所について修復案の検討を開始（平成17年）
- 琵琶湖から陸域までの連続性を修復するため、関係者間が連携・協働した取り組みが行えるよう支援するための修復案を検討



フナ類をはじめとするコイ科魚類は、産卵期に琵琶湖から内湖、水田まで遡上して産卵することが知られているが、現在では米の生産性の向上のための水田の嵩上げ、浸水被害を軽減するための堤防や放水路等の建設、内湖の埋め立て等、それぞれの施設のコンクリートによる効率化の推進などにより、コイ科魚類が田んぼにまで遡上し産卵できる環境は極めて少ない状況となっている。

1.3 環境修復案の検討

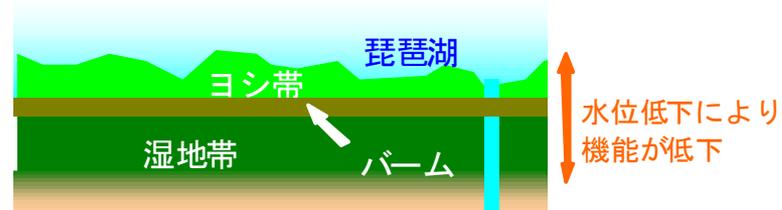
検討地区の選定方法

高い修復効果が得られると考えられる地区を抽出、修復の検討地区と設定

ヨシ帯、後背湿地、水田、湖岸堤、内湖等の有無の情報を組み合わせ、A～Cの3ランクを整理

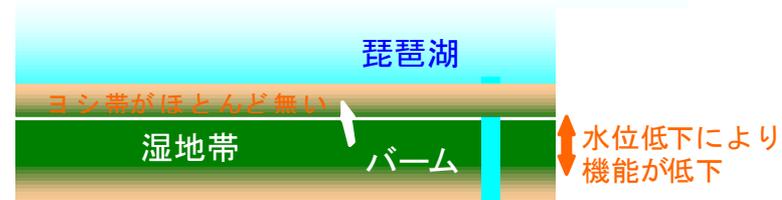
Aランク

- ・湖岸域には奥行き50m以上のヨシ帯(侵食傾向、事業実施場所含む)が存在背後には湿地帯が存在するが、水位低下によりその機能が低下する。
- ・背後は水田地帯であり、これらの湿地も含めて環境改善が図れる。



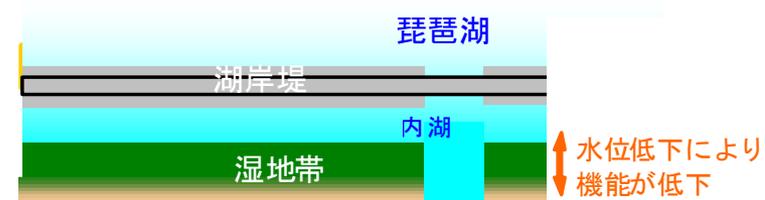
Bランク

- ・湖岸域ヨシ帯は、侵食によりほとんどの部分が失われている。
- ・背後には湿地帯が存在するが、水位低下によりその機能が低下する。
- ・背後は水田地帯であり、これらの湿地も含めて環境改善が図れる。



Cランク

- ・湖岸道路の設置等により、湖岸域の植生はほとんど無い。
- ・湖岸道路などの背後に旧湖岸が残り内湖化しており、良好な湿地環境が存在する。また、周辺に既存内湖が存在する。
- ・背後は水田地帯であり、これらの湿地も含めて環境改善が図れる。



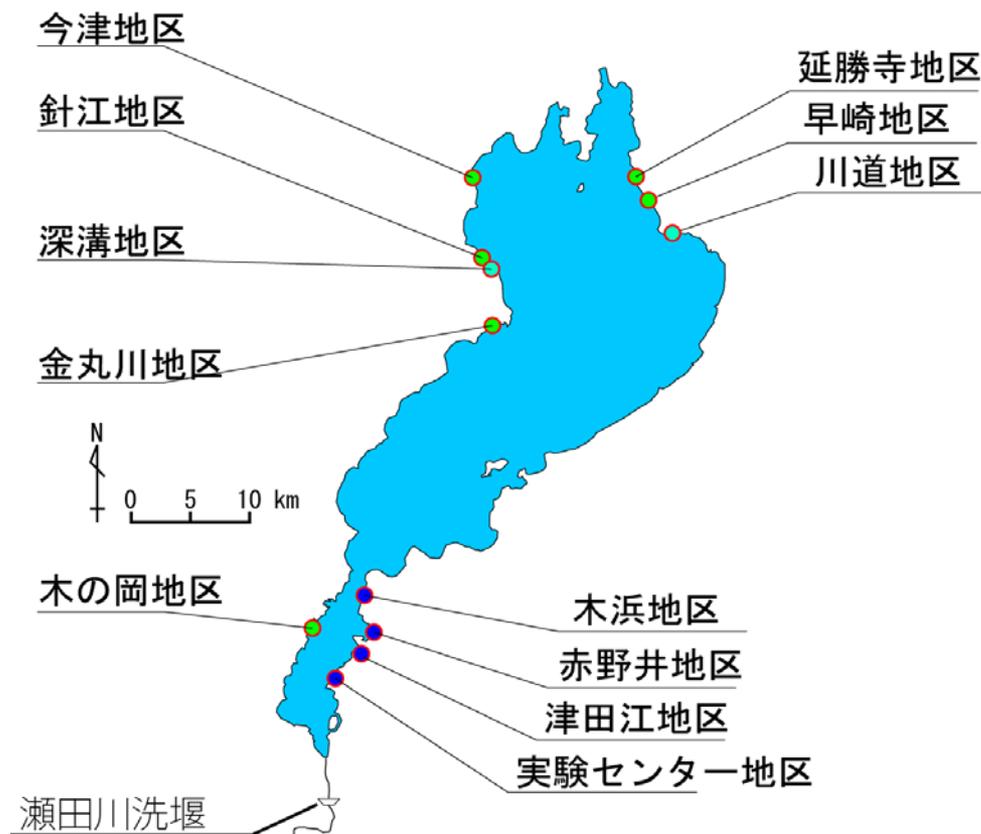
1.3 環境修復案の検討

検討地区の選定結果

試験施工実施地区を含めた、以下の12地区を検討地区として選定

検討地区一覧

エリア	地区名	ランク
北湖西岸	今津地区	A
	針江地区	A
	深溝地区	B
	金丸川地区	A
北湖東岸	延勝寺地区	A
	早崎地区	A
	川道地区	B
南湖	木浜地区	C
	赤野井地区	C
	津田江地区	C
	実験センター地区	C
	木の岡地区	A



検討地区位置図

1.3 環境修復案の検討

連続性分断の現状と取り組み事例の情報収集

・ 選定12地区における具体的な連続性分断の現状を把握

・ 修復案の作成の参考とするため、琵琶湖周辺における取り組み事例の情報を収集

湖岸湿地の分断



湖岸ヨシ帯の衰退



樋門前面の閉塞



3面張の堤脚水路



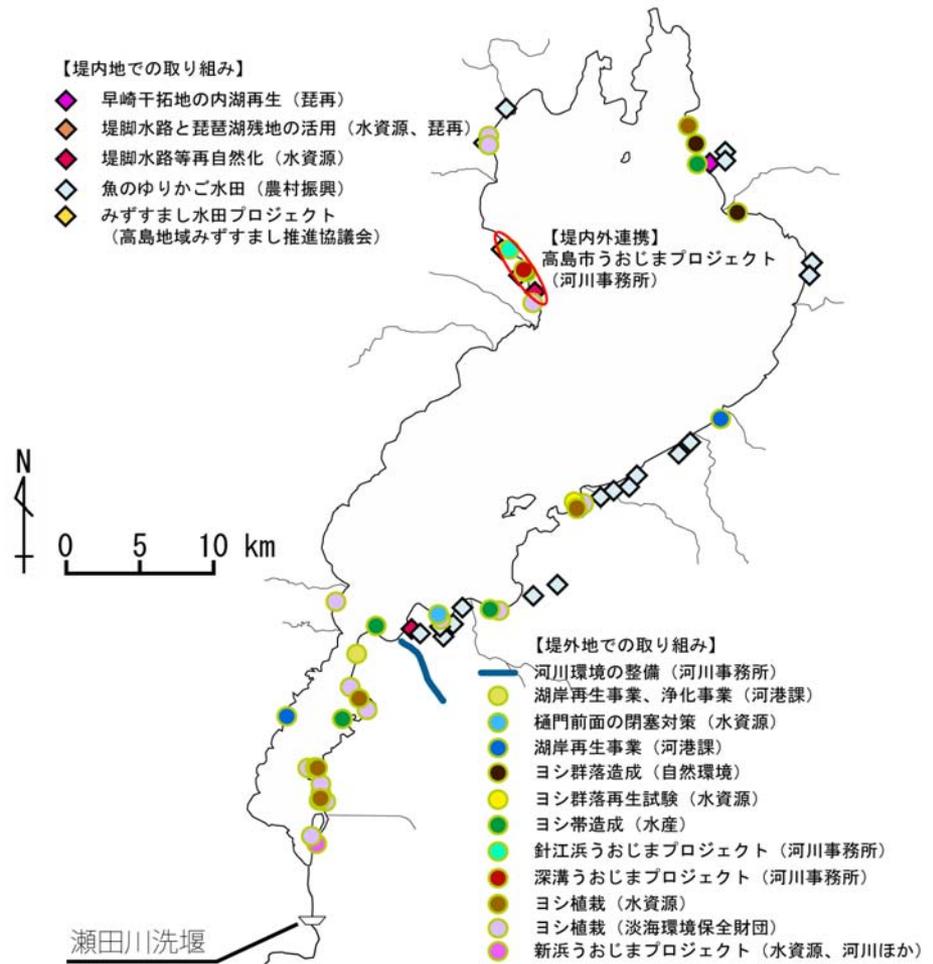
水田-排水路間の落差



排水路内の落差



連続性分断事例



1.3 環境修復案の検討

連続性の分断状況

- ・ 連続性の分断箇所を一覧表にまとめた
- ・ 貴重種の観点から改変すべきでないと判断した箇所は保全として整理

各地区における連続性分断の状況

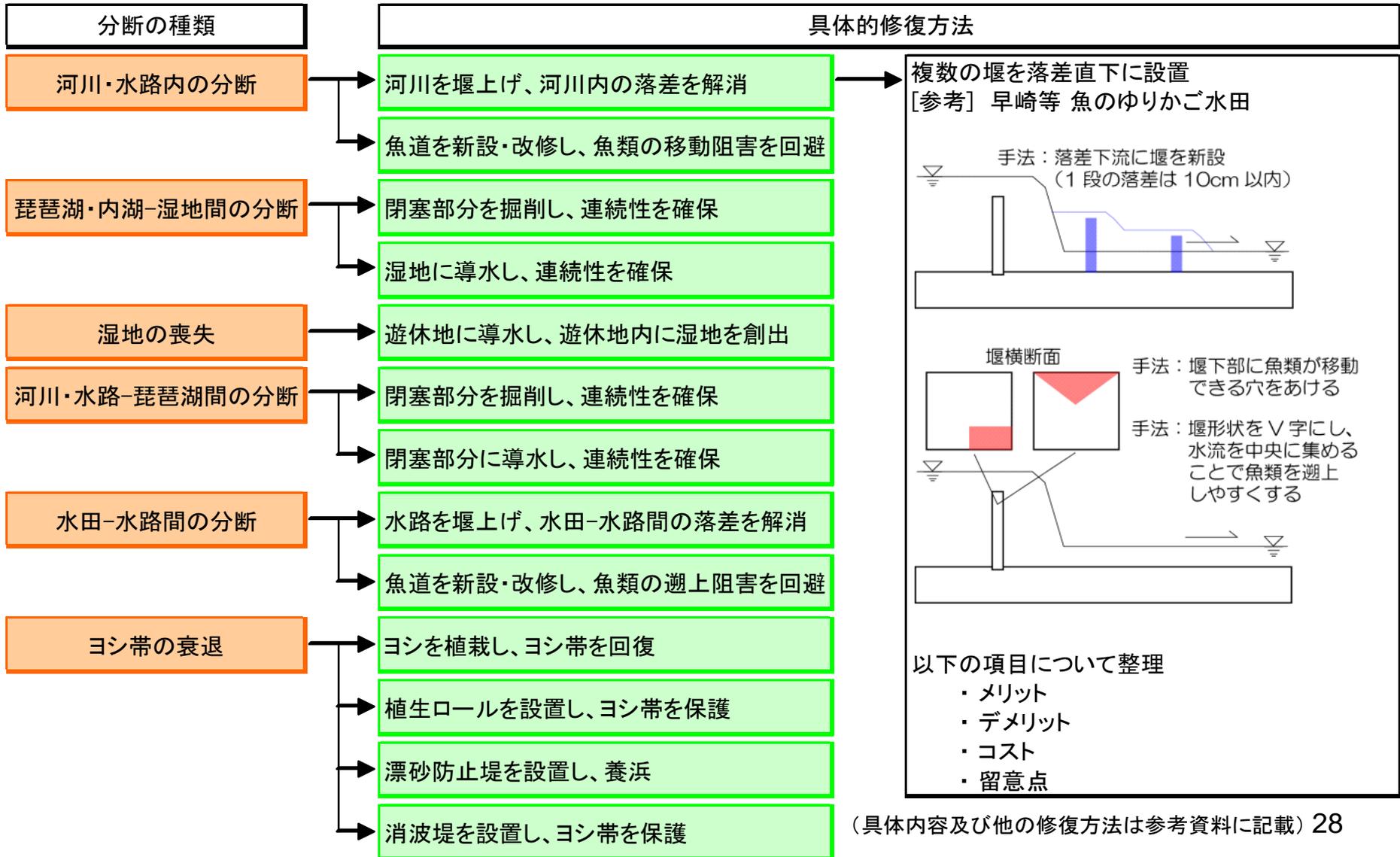
検討地区			河川・水路 内の分断	琵琶湖・内湖 -湿地間の 分断	湿地の喪失	河川・水路- 琵琶湖間の 分断	水田-水路間 の分断	ヨシ帯の衰退
北湖	西岸	今津地区	●	保全			●	保全
		針江地区		保全			●	
		深溝地区	●	保全		保全	●	
		金丸川地区		保全		●	●	
	東岸	延勝寺地区		保全	●		●	
		早崎地区		保全			●	保全
		川道地区		●	●	●	●	
南湖	東岸	木浜地区						●
		赤野井地区	●	●			●	
		津田江地区	●				●	●
		実験センター地区	●				●	
	西岸	木の岡地区	●				●	

● : 修復候補となる分断を確認

保全 : 分断が確認されたが、貴重種保全の観点から保全すべきと判断したもの

1.3 環境修復案の検討

具体的な連続性修復方法の整理



1.3 環境修復案の検討

環境修復案の立案

- ・ 試験施工の結果及び堤外地での現地調査・検討を踏まえ、12地区における修復案を作成

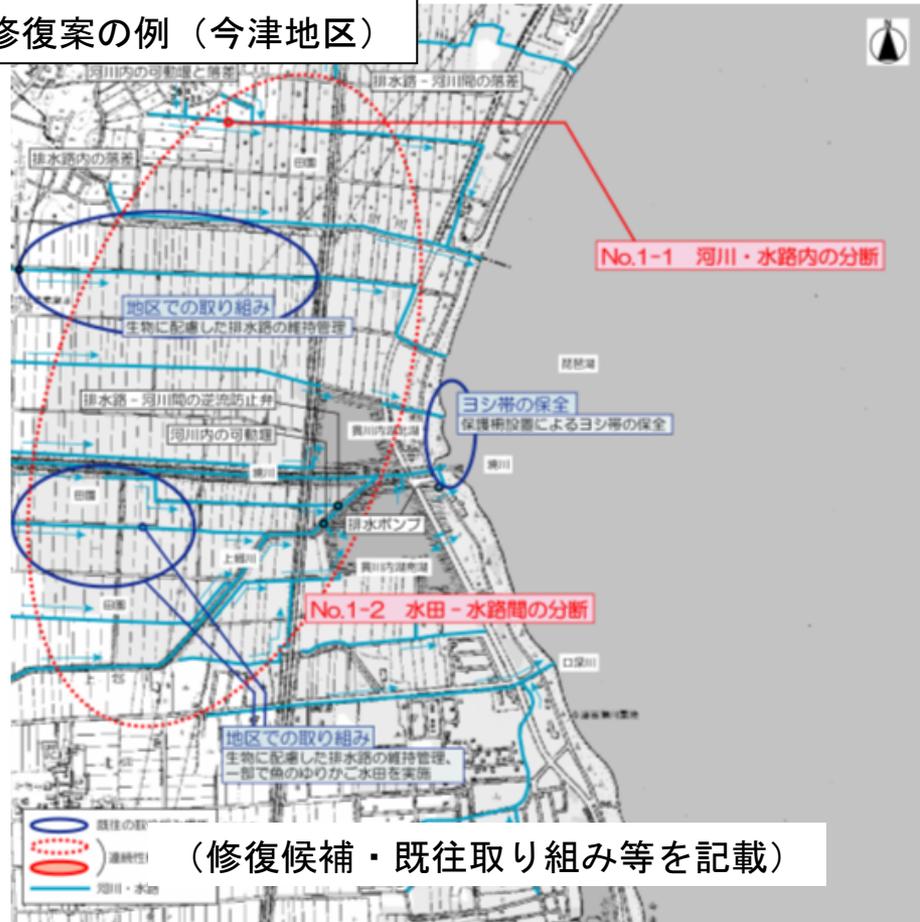
1. 今津地区

各地区における修復案の例（今津地区）

連続性修復の連携体制【今津地区】

今津地区うおしまプロジェクト（仮称）	
連携の概補	魚のゆりかご水田（桂区）
関係者	【地理的範囲】豊川内湖を中心とした半径1km程度の範囲 【組織等】県、市、みずすまし推進協議会、水士里ネット、農事改良組合、漁業協同組合 ほか
既往の取り組み	堤川河口付近におけるヨシ帯保護柵の設置（堤外地） 魚のゆりかご水田の実施（堤内地）
新規の取り組み	水路内の落差の解消 水田と水路の分断の解消 外来種の防除
取り組みにおける留意点	沈水植物を含めた植物の貴重種が分布している可能性があるため、取り組みの実施に先だって植物調査が必要である。なお、事前調査は想定される貴重種の開花時期に合わせて実施すると確認が容易である。水路内の落差解消の際には、琵琶湖や豊川内湖からの外来魚の侵入・定着が起きないよう留意・監視する。 豊川内湖及びその周辺で特定外来種（オオクチバス・ブルーギル・オオフサモ）が多数確認されており、取り組みの実施にあたってはそれらの防除を併せて検討する必要がある。 ナガエツルノゲイトウ等の植物の特定外来種については、分布を確認した場合、それらの駆除及び確認日・位置情報等を滋賀県立琵琶湖環境科学研究センターに報告する。
運営体制	協議会の設立
住民連携	WSの開催、自然観察会の実施、豊川内湖での外来魚駆除釣り大会の実施、豊川内湖での外来植物の駆除の実施 ほか

（連携体制案を記載）



（修復候補・既往取り組み等を記載）

（具体的内容は参考資料に記載）

1.4 今後の取り組み

今後の琵琶湖湖岸域の環境修復に関する取り組み

琵琶湖周辺の水域と陸域との連続性の確保と修復のために、以下の検討を実施する。

- 試験施工地のモニタリング調査を継続実施し、平成23年3月を目処に評価を行い、試験施工結果をとりまとめる
- 試験施工結果を踏まえ、湖岸域の環境修復案を立案することにより、関係者間が連携・協働した取り組みが行えるよう支援する

平成22年度湖岸修復試験施工モニタリング調査計画案

調査項目	目的	地点	時期	頻度	内容
仔稚魚調査	フナ類仔稚魚の取り残され干出死・生残の確認 魚類相の確認	高島市針江 高島市深溝	4月～8月	1回/週	平成21年と同様 タモ網、金魚網による魚類採集
魚類移動調査	導水施設周辺の魚類移動状況の確認	高島市針江 高島市深溝	4月～8月	各地点 1回/週	平成21年と同様 遡上・降下トラップ
植生調査	ヨシ帯の回復状況の確認	高島市針江 高島市深溝	6月	各地点 1回 (2断面)	平成21年と同様 ベルトランセクト法