

環境に配慮した琵琶湖水位操作等の
取り組みに関する
モニタリング調査結果

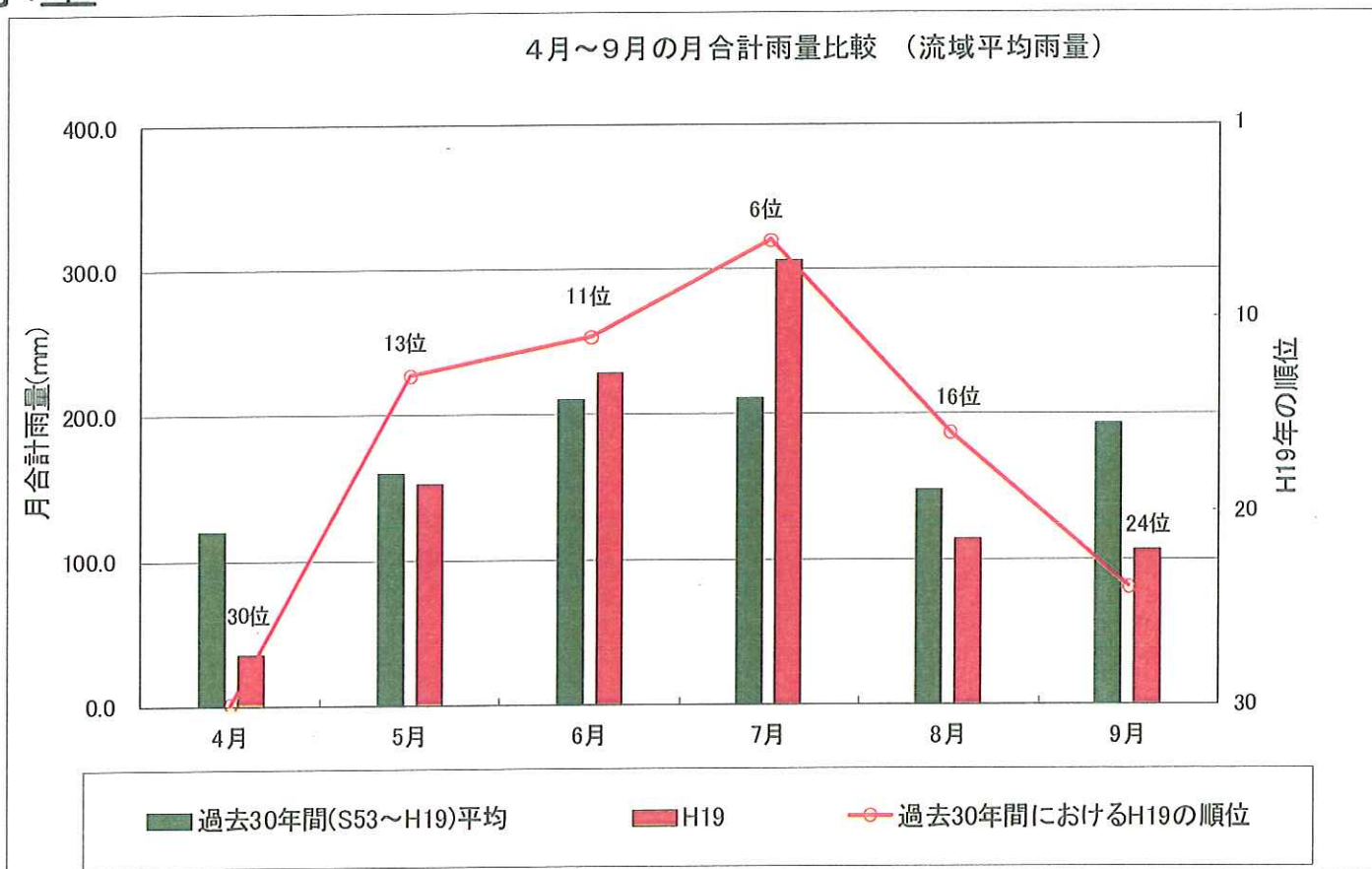
目 次

1. 平成19年の環境に配慮した瀬田川洗堰試行操作の結果について
 - ・ 1.1 気象の概況
 - ・ 1.2 洗堰操作とコイ科魚類の産卵及び干出率
 - ・ 1.3 洗堰操作とフナ類仔稚魚の生残数
 - ・ 1.4 これまでの経緯と課題
 - ・ 1.5 今後の方針（案）
2. 高島市うおじまプロジェクト
 - ・ 2.1 針江浜うおじまプロジェクト
 - ・ 2.2 深溝うおじまプロジェクト
 - ・ 2.3 田んぼ池プロジェクト
3. 琵琶湖湖北地域ヨシ群落自然再生事業（滋賀県との協働調査）

1. 平成19年の生態系に配慮した 瀬田川洗堰試行操作の結果について

1.1 気象の概況

①降水量



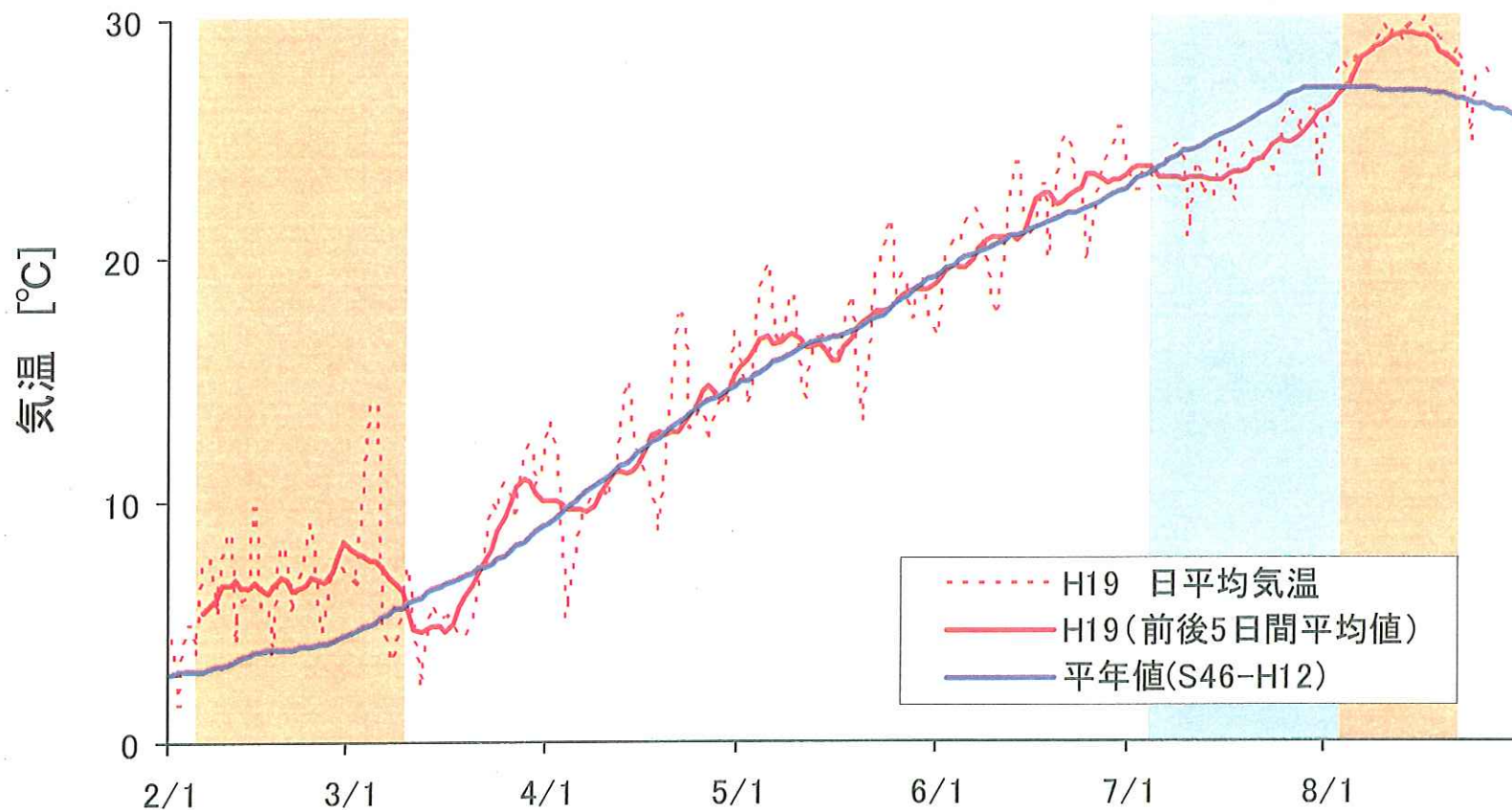
4月は過去30年で最も少なかった。

7月は梅雨前線の影響により、過去30年で6番目に多かった。

9月は台風の通過がほとんどなく、過去30年で6番目に少なかった。⁴

1.1 気象の概況

②気温



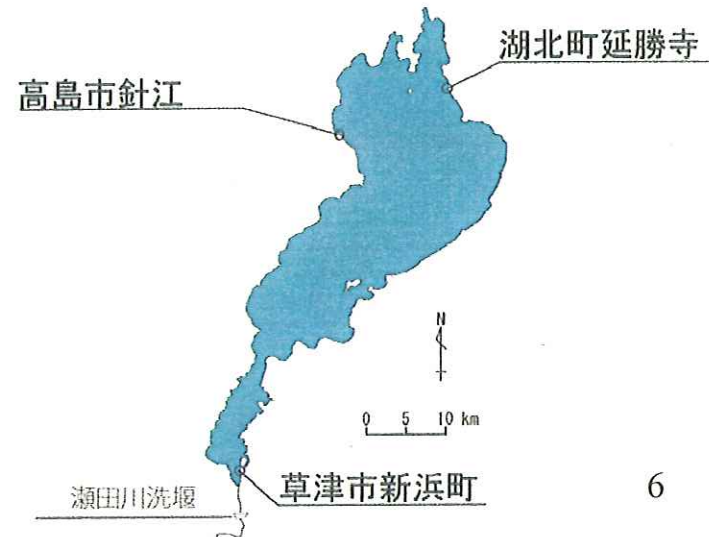
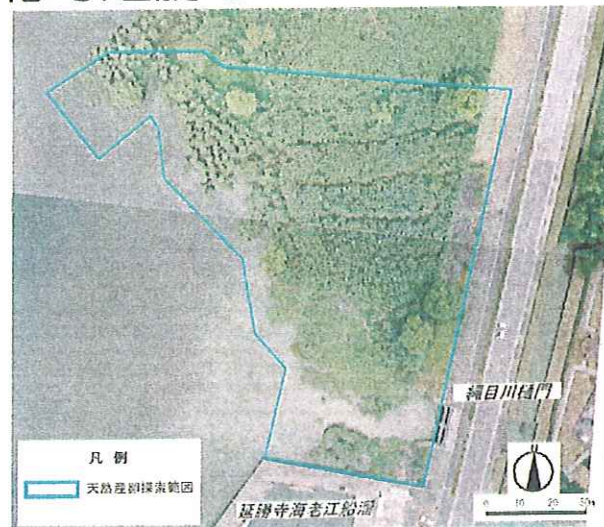
気温は平年値と比べ、2月～3月上旬および8月に高く、7月に低かった。

1.2 洗堰操作とコイ科魚類の産卵及び干出率

①調査地点



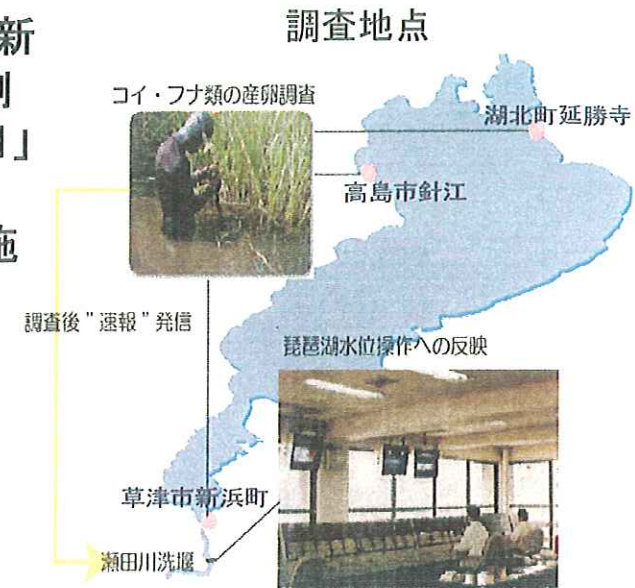
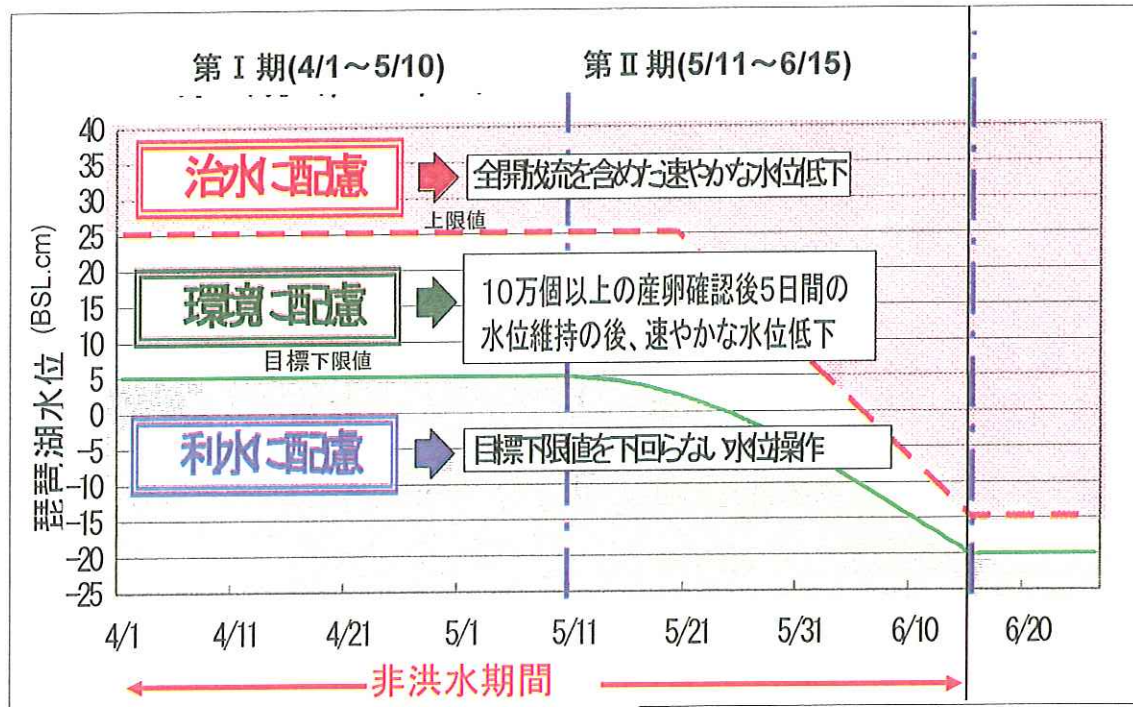
湖北町延勝寺



1.2 洗堰操作とコイ科魚類の産卵及び干出率

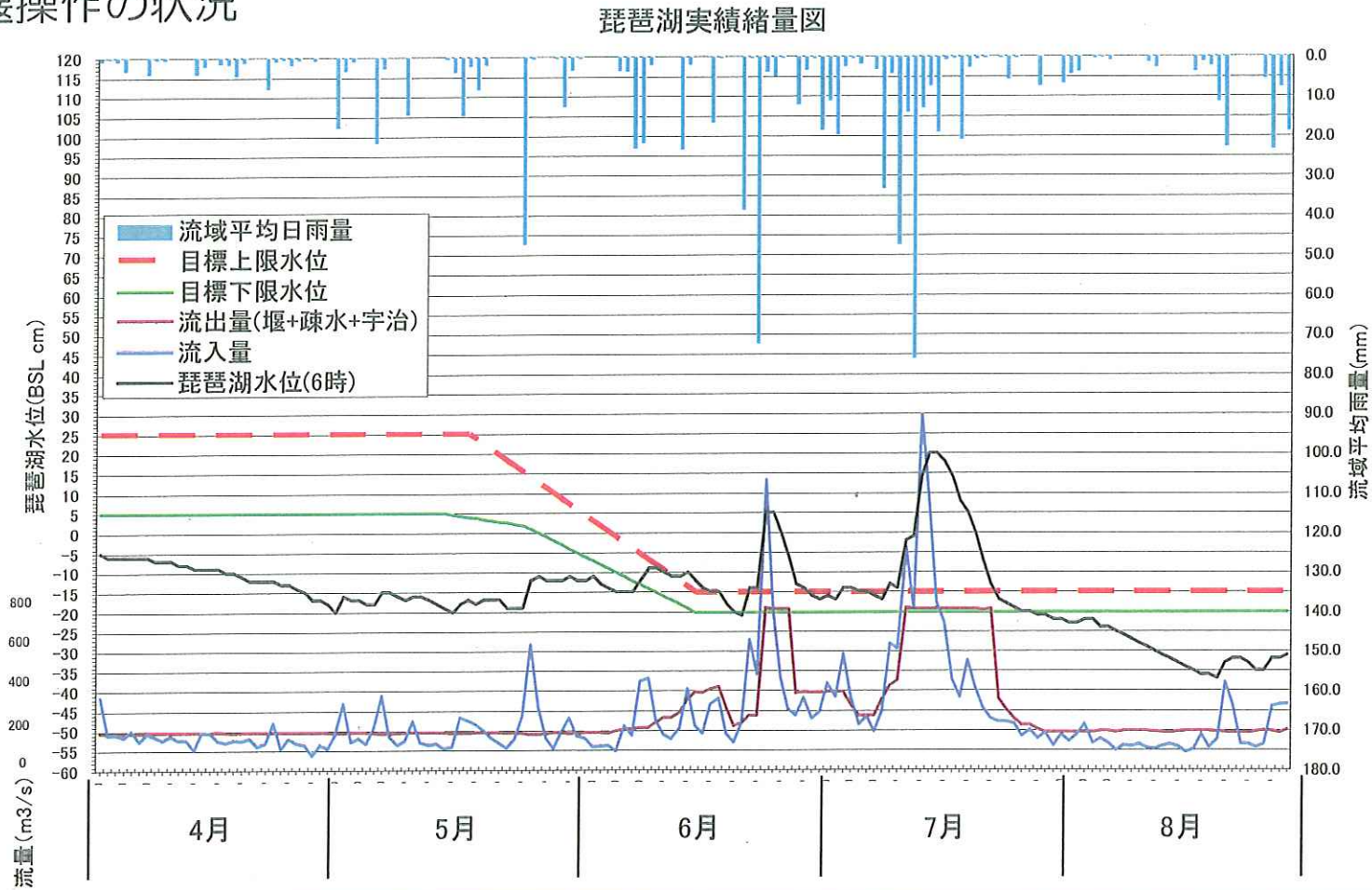
②平成19年度の瀬田川洗堰試行操作の方針

- ①4月～8月において日々の産卵量を調査代表3地点(草津市新浜、高島市針江、湖北町延勝寺)のいずれかの地点で計測
- ②調査地点で10万個以上の産卵が計測された日を「大産卵日」とし、非洪水期間は翌日から5日間の水位を維持
- ③10万個未満の場合は、気象状況等に応じた水位操作を実施



1.2 洗堰操作とコイ科魚類の産卵及び干出率

③洗堰操作の状況



琵琶湖水位は4月～5月にかけて目標下限値より低水位であったため、試行操作を行える状況ではなかった。

1.2 洗堰操作とコイ科魚類の産卵及び干出率

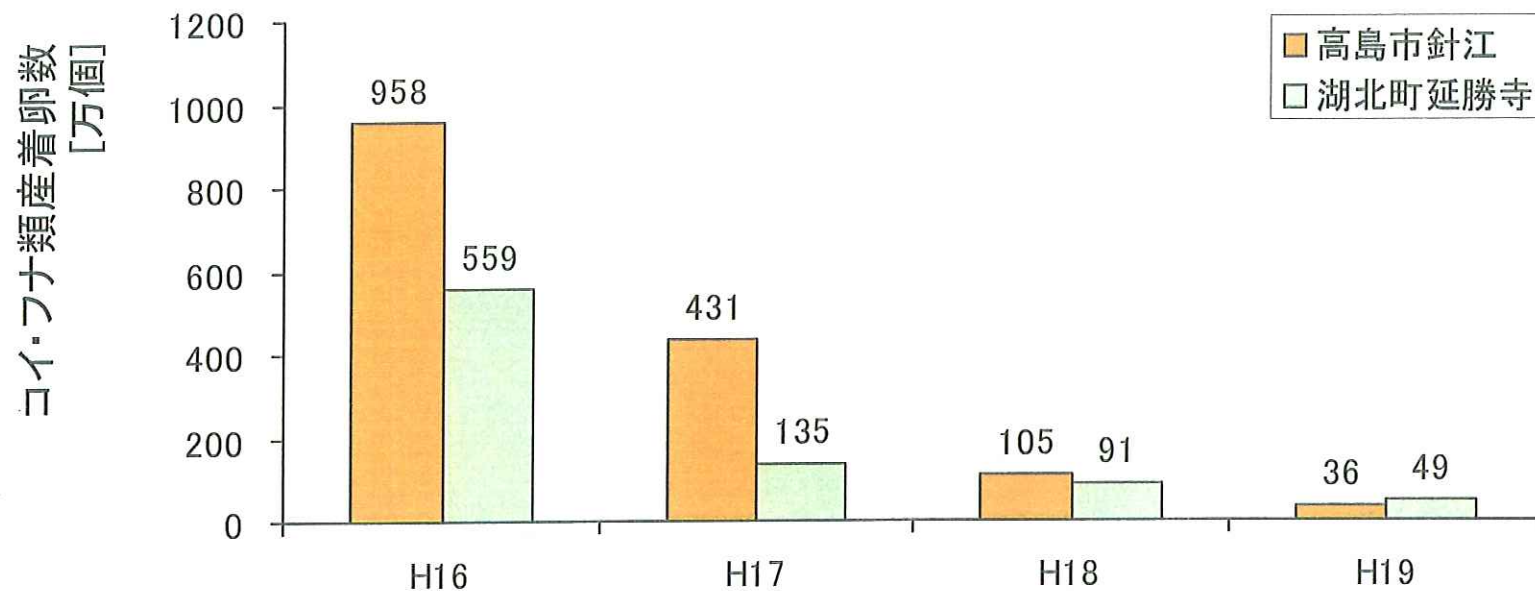
④大産卵(10万個以上の産卵)の結果



※ホンモロコ産卵結果については、草津市新浜では未実施のため含んでいない。

1.2 洗堰操作とコイ科魚類の産卵及び干出率

⑤コイ・フナ類産着卵数の経年変化

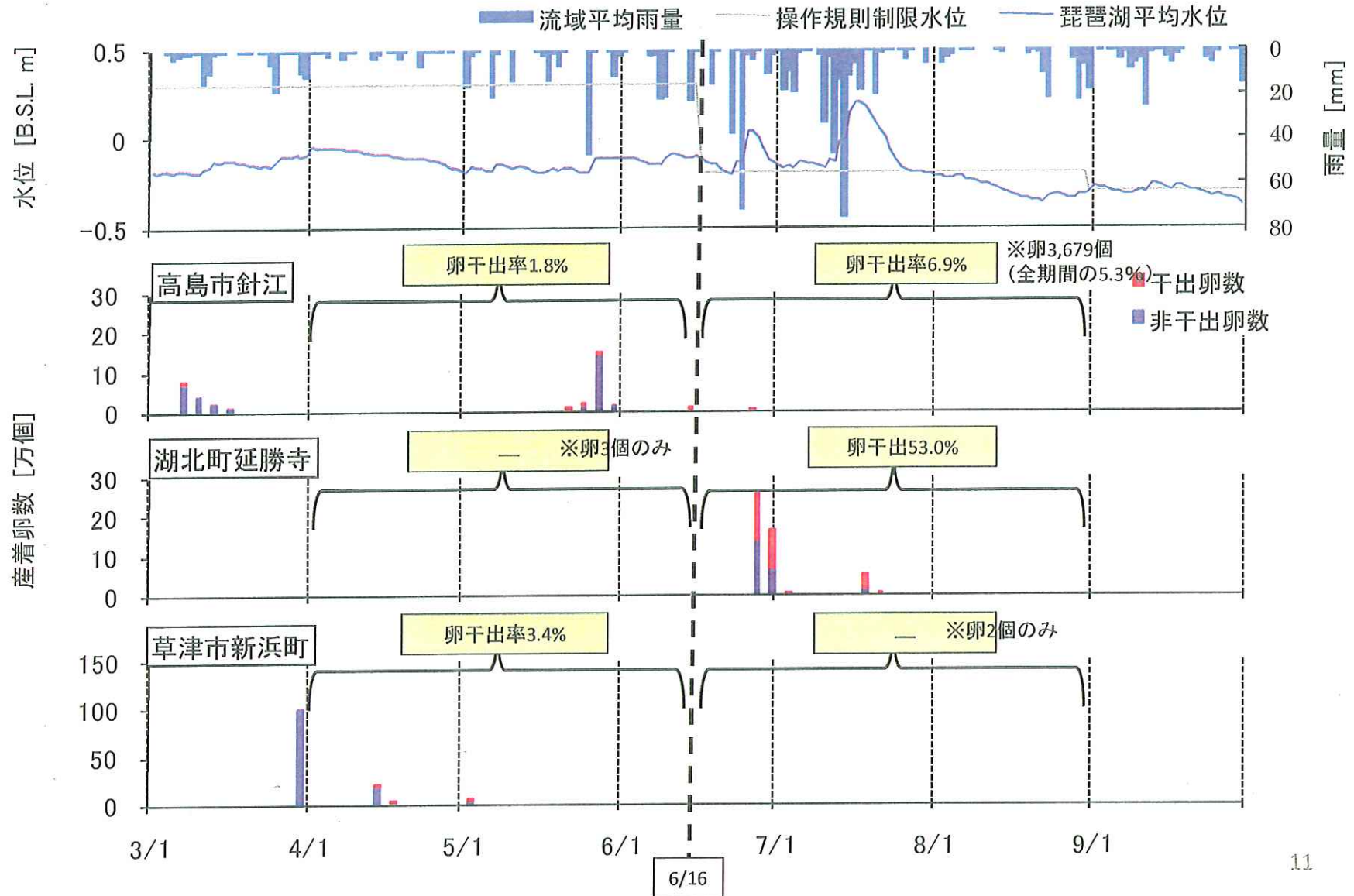


注)平成19年3月31日～4月10日は欠測のため産着卵数0として扱った

高島市針江、湖北町延勝寺の両地点で、コイ・フナ類産着卵数は過年度よりも少なかった。

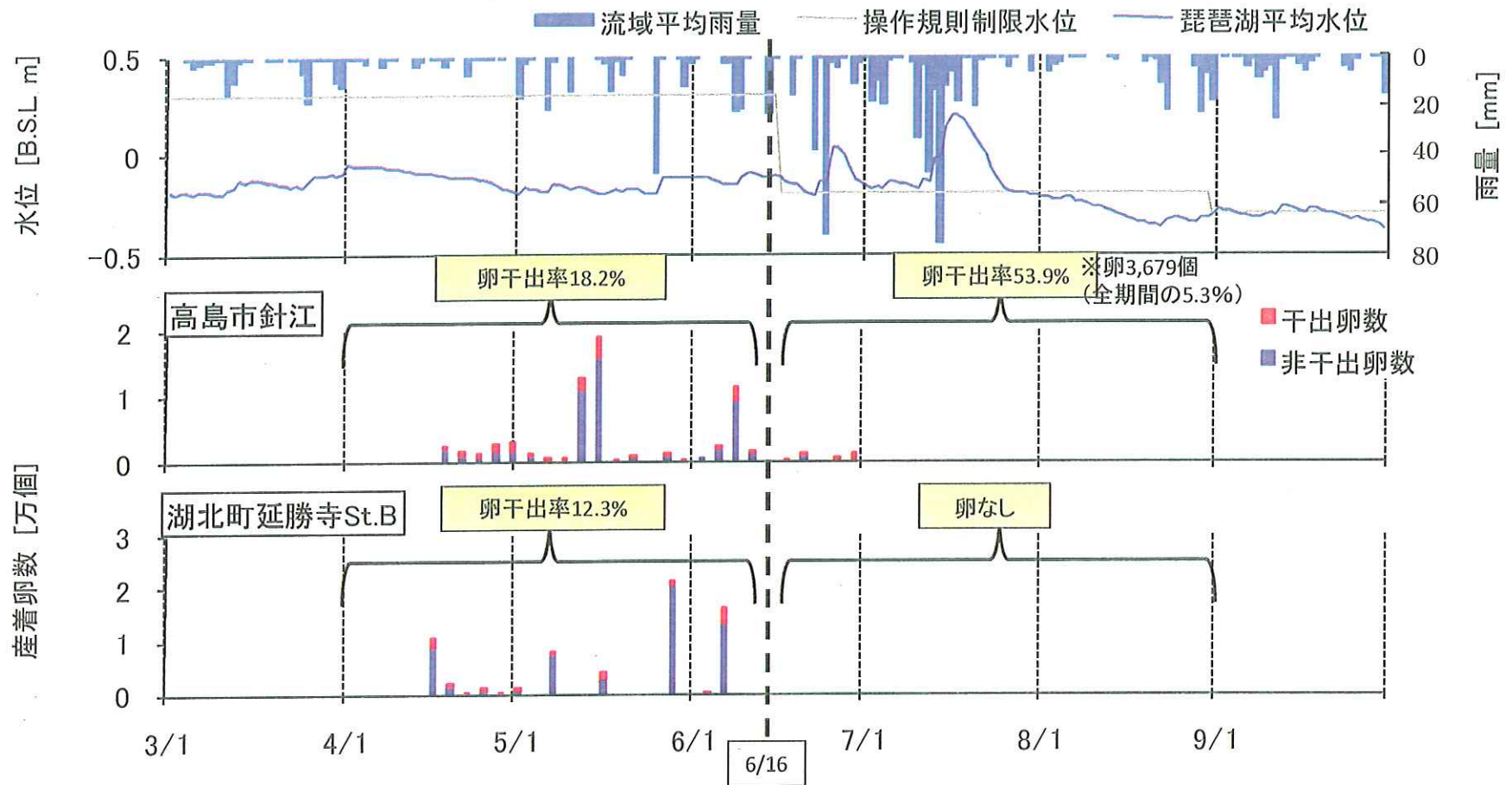
1.2 洗堰操作とコイ科魚類の産卵及び干出率

⑩産着卵の推定干出数(コイ・フナ類)



1.2 洗堰操作とコイ科魚類の産卵及び干出率

⑪産着卵の推定干出数(ホンモロコ)



1.2 洗堰操作とコイ科魚類の産卵及び干出率

⑧産着卵の推定干出率（年度別）

4/1
~6/15
(試行操作期
間)

■コイ・フナ類

単位: %

年	南湖		北湖
	草津市新浜町	高島市針江	湖北町延勝寺
H15	-	3.3*	-
H16	-	52.0	11.7
H17	-	4.6	14.7
H18	1.9	0.5	1.5
H19	3.4	1.8	-

※卵3個のみ

■ホンモロコ

単位: %

年	北湖	
	高島市針江	湖北町延勝寺 St.B
H15	8.4*	-
H16	23.0	-
H17	17.7	22.5
H18	0.2	11.2
H19	18.2	12.3

6/16
~8/31
(洪水期間)

年	南湖		北湖
	草津市新浜町	高島市針江	湖北町延勝寺
H15	-	18.1*	-
H16	-	54.2	0.0
H17	-	75.5	36.7
H18	0.0	41.6	33.5
H19	- ※卵2個のみ	6.9	53.0

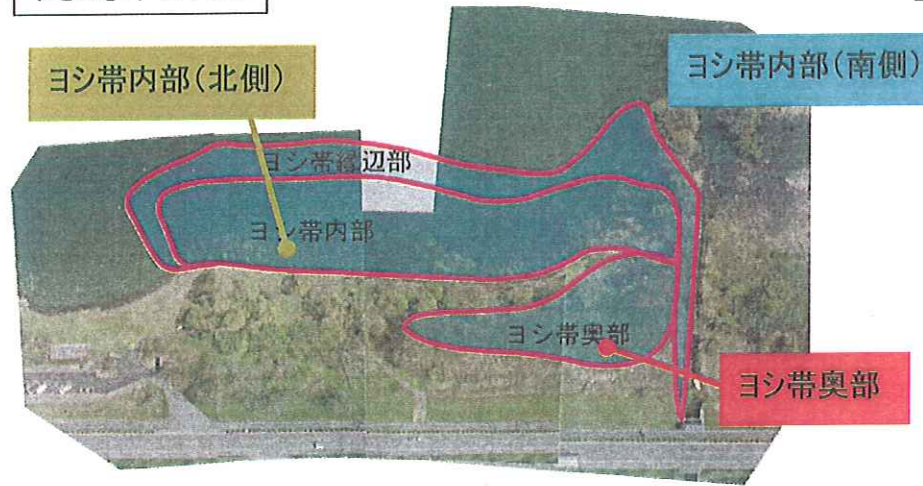
注)※は高島市饗庭での結果を示す

年	北湖	
	高島市針江	湖北町延勝寺 St.B
H15	74.7*	-
H16	9.4	-
H17	6.9	4.1
H18	99.5* (全期間の1.4%)	※卵914個 (卵なし)
H19	53.9 ※卵3,679個 (全期間の5.3%)	(卵なし)

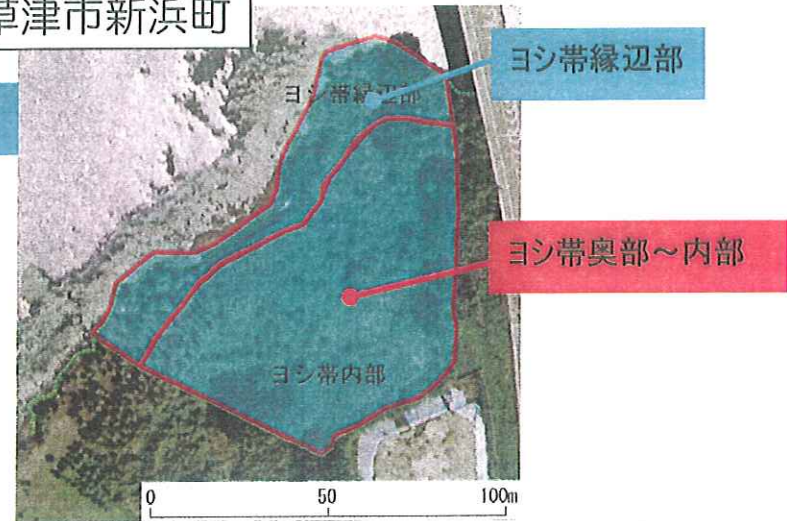
1.3 洗堰操作とフナ類仔稚魚の生残

①調査場所

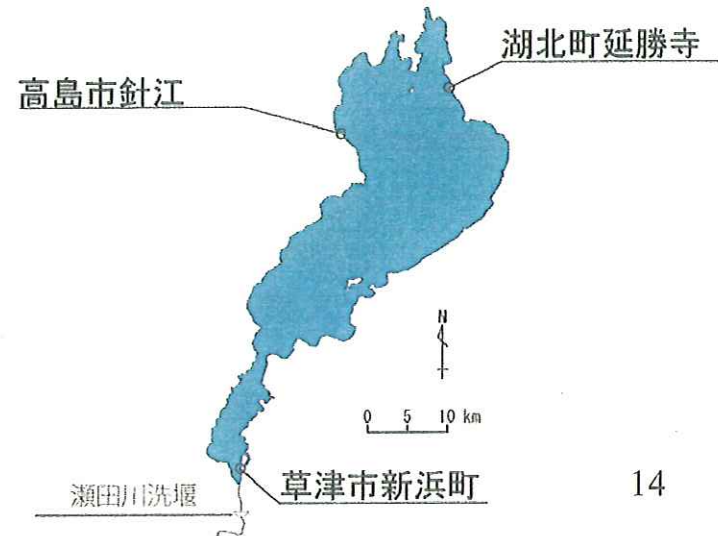
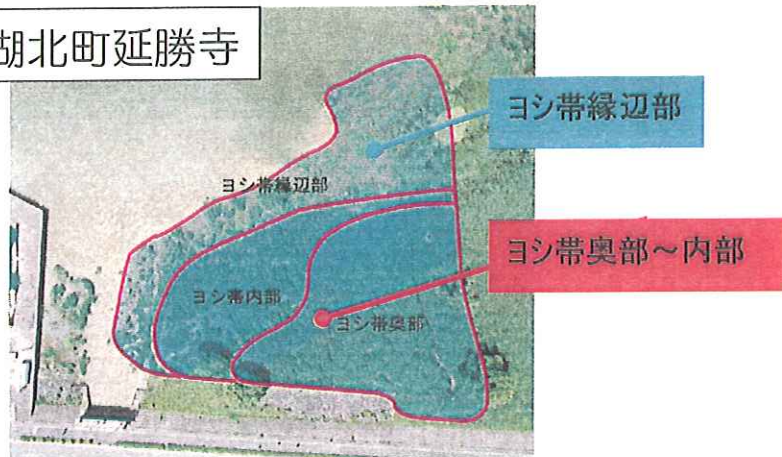
高島市針江



草津市新浜町

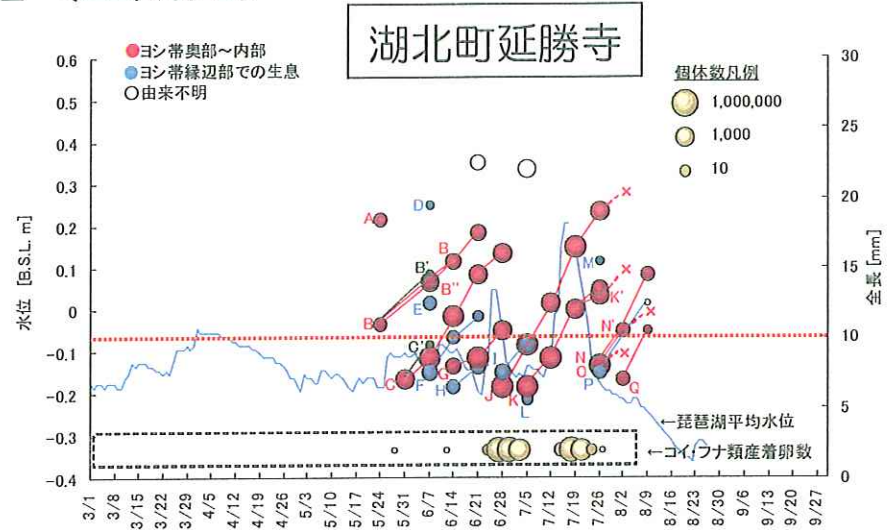
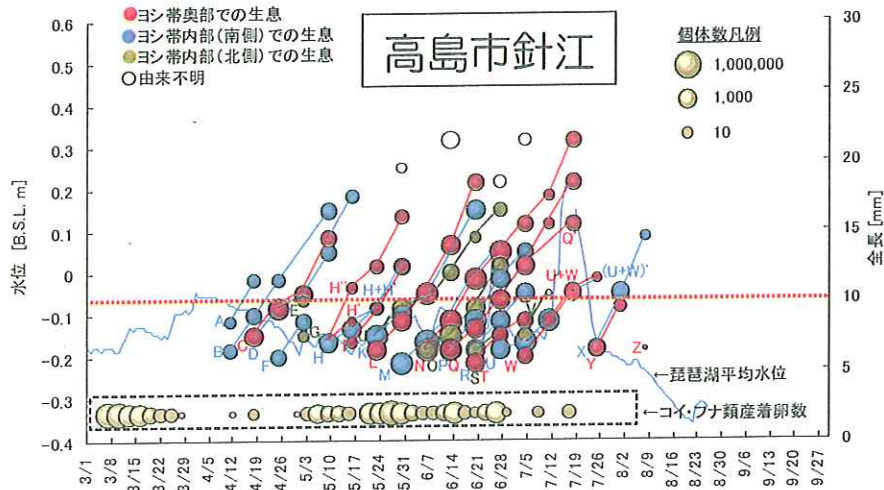


湖北町延勝寺



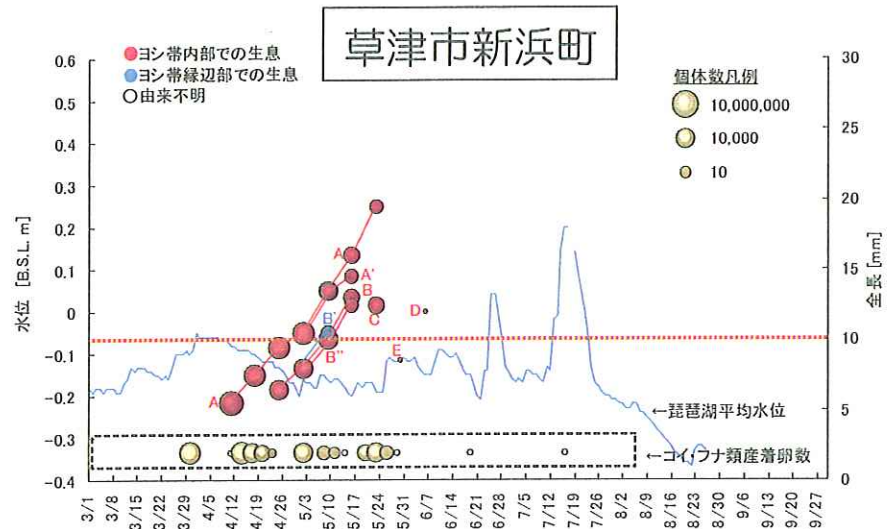
1.3 洗堰操作とフナ類仔稚魚の生残

②フナ類仔稚魚の成長・生残の推定（全期間）



(全期間)

地区名	産着卵数 (万個)	孵化数 (万個)	全長10mmまでの 推定生残数	
			生残数尾)	生残率(%)
高島市針江	36	36	44,702	12.45
湖北町延勝寺	49	23	27,517	11.89
草津市新浜町	134	133	22,192	1.67



1.3 洗堰操作とフナ類仔稚魚の生残

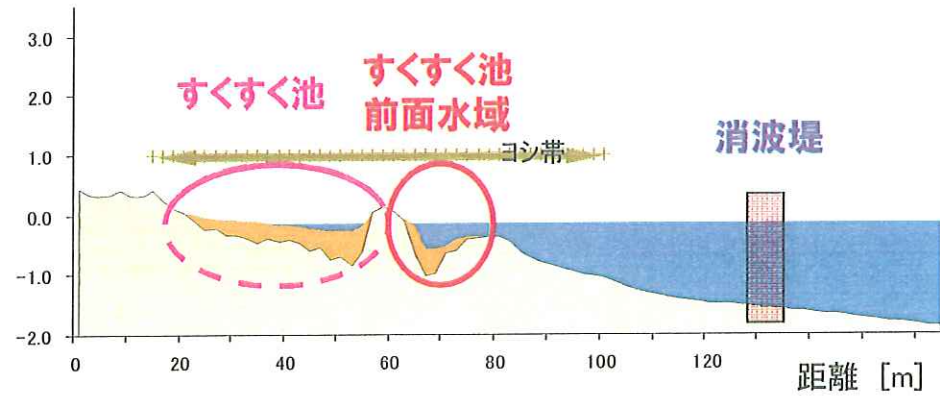
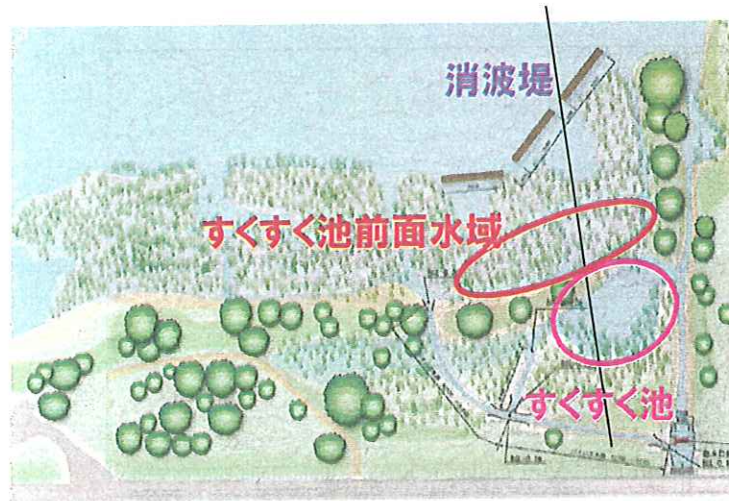
③フナ類仔稚魚の生残（期間別・経年）

年・地点	時期	推定産卵数	推定孵化数	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	18,143	460	0.39	0.01
	6/16以後	8,856	4,056	0	0	0.00	0.00
H17針江	6/15以前	4,069,061	3,881,849	10,621	10,621	0.27	0.27
	6/16以後	238,087	58,357	82	82	0.14	0.14
H18針江	6/15以前	1,037,746	1,032,190	1,150	1,150	0.11	0.11
	6/16以後	16,270	9,499	236	236	2.48	2.48
H19針江	6/15以前	355,867	351,443	42,861	42,861	12.20	12.20
	6/16以後	8,019	7,468	1,841	1,841	24.65	24.65
H16延勝寺	6/15以前	5,457,384	4,993,045	30,483	7,662	0.61	0.15
	6/16以後	129,626	129,597	14	2	0.01	0.00
H17延勝寺	6/15以前	1,286,996	1,098,273	19,943	18,659	1.82	1.70
	6/16以後	64,175	40,651	144	80	0.35	0.20
H18延勝寺	6/15以前	888,411	875,483	2,880	2,429	0.33	0.28
	6/16以後	20,064	13,341	177	177	1.33	1.33
H19延勝寺	6/15以前	3	3	9,274	9,274	>100	>100
	6/16以後	492,409	231,337	18,243	7,412	7.89	3.20
H18新浜	6/15以前	5,932,627	5,784,432	50	50	0.001	0.001
	6/16以後	4,196	4,196	0	0	0.00	0.00
H19新浜	6/15以前	1,336,447	1,325,245	22,192	22,192	1.675	1.675
	6/16以後	2	1	0	0	0.00	0.00

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った

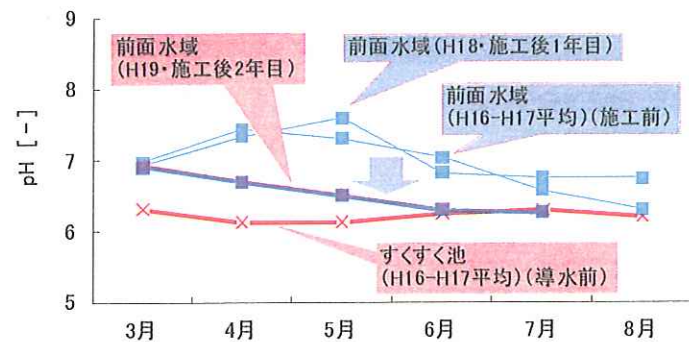
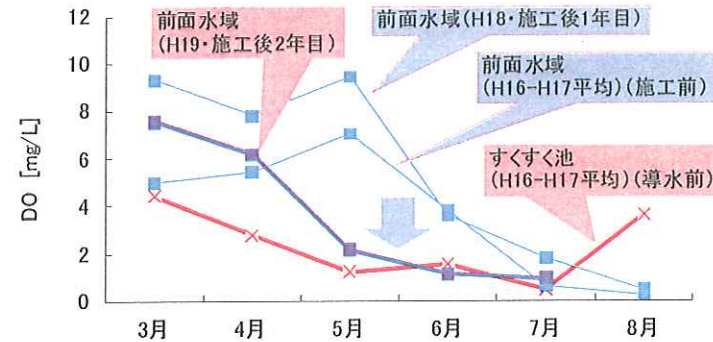
1.3 洗堰操作とフナ類仔稚魚の生残

④仔稚魚生残数の増加要因(高島市針江)



消波堤設置により消波堤背面に静穏域が出来た結果、すすく池前面の環境がすすく池のフナ類仔稚魚の生息に適した環境に近づいた

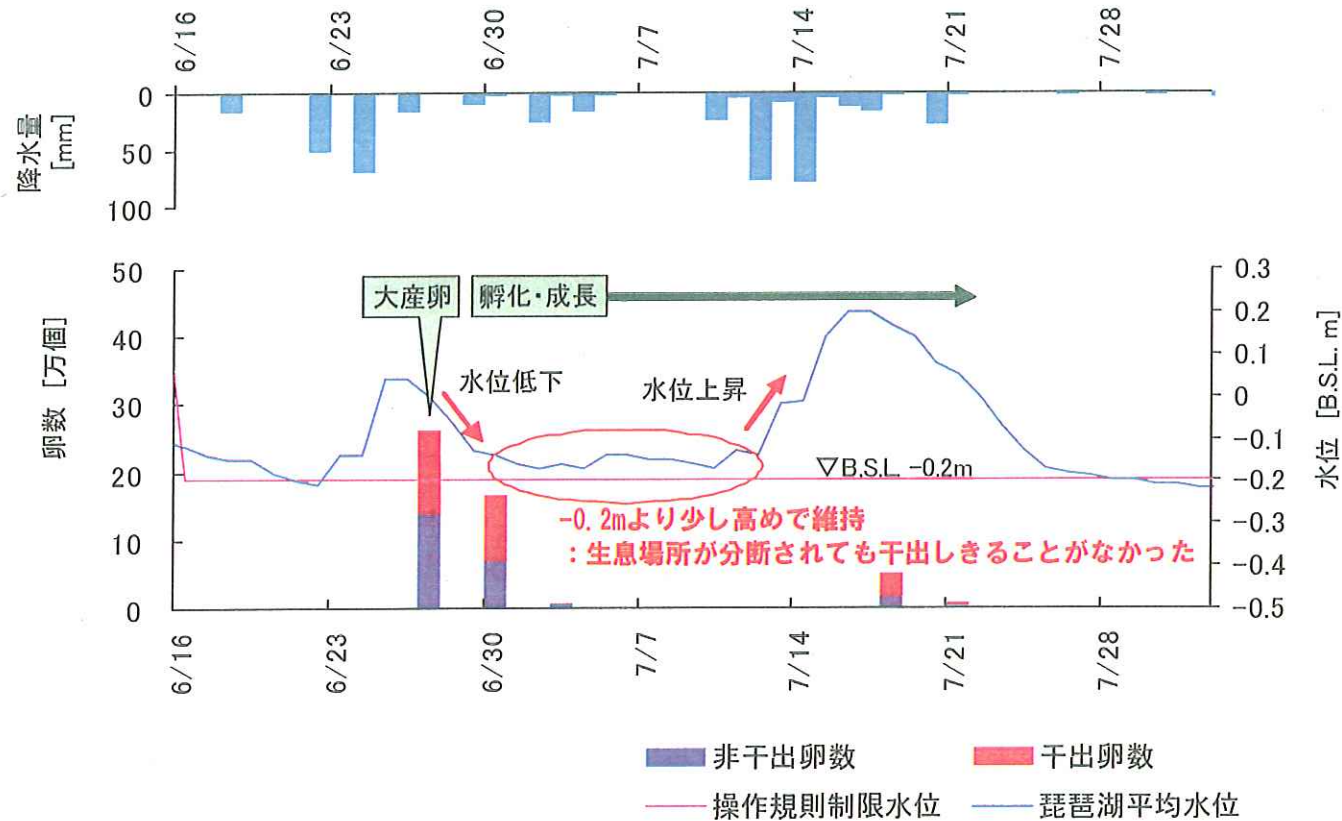
参考：(フナ類仔稚魚の生息場所は) 弱酸性で溶存酸素濃度の低い還元的な状態になっていた (山本・遊磨, 1999)



1.3 洗堰操作とフナ類仔稚魚の生残

⑤仔稚魚生残数の増加要因(湖北町延勝寺)

6/16以後に仔稚魚生残数が多かったのは、6/27及び6/30の大産卵後に、水位レベルがBSL-20cmより高く推移した結果、ヨシ帯奥地が干出することなく、多くの仔稚魚が生存できたと考えられる。



1.4 これまでの経緯と課題

~H14

H4以降の水位操作規則に基づく水位変動が、琵琶湖に生息するコイ科魚類になんらかの影響を及ぼしている可能性の指摘

【方針の設定】最も水位による影響を受けやすいフナ類とホンモロコを対象に影響把握を実施する

H15
H16
H17
H18
H19

影響把握調査の実施（3年）

試験的水位操作の実施
（毎年見直し）

試験的水位操作モニタリング
の実施
（毎年評価）

情報

【制限要因】
・治水利水
・情報の不足
など

【負の影響(課題)】

【フナ類】

- ・産着卵の干出
- ・仔稚魚の取り残され干出

【試行操作による対応】
産卵確認後、5日間の
水位維持

【代替】うおじまプロ
ジェクト

【~H19の評価】

H19の例外を除き、コイ・フナ類の産着卵干出率を低く抑えることに成功

【新たな課題】

コイ・フナ類の産着卵数が減少傾向

【今後の方針】

- ①自然の水位変動リズムの確保の可能性
- ②平成20年度試行操作に向けた検討（目標下限水位の見直し）

1.5 今後の方針（案）

①自然の水位変動リズムの確保の可能性

・流域委員会からの提案

①非洪水期間の目標水位幅： $H=BSL+0.15m\pm 0.15m$

②洪水期間の目標水位幅： $H=BSL-0.15m\pm 0.15m$

具体的な堰の操作はつぎのようである。

瀬田川洗堰からの放流量は、水位が目標水位の範囲にある場合、下流における流水の正常な機能を維持するために必要な流量とし、降雨により水位が上昇しても、目標水位の範囲内にある場合は堰を操作せず、それを上回る場合には堰を操作して速やかに目標水位の範囲に復するようにする。

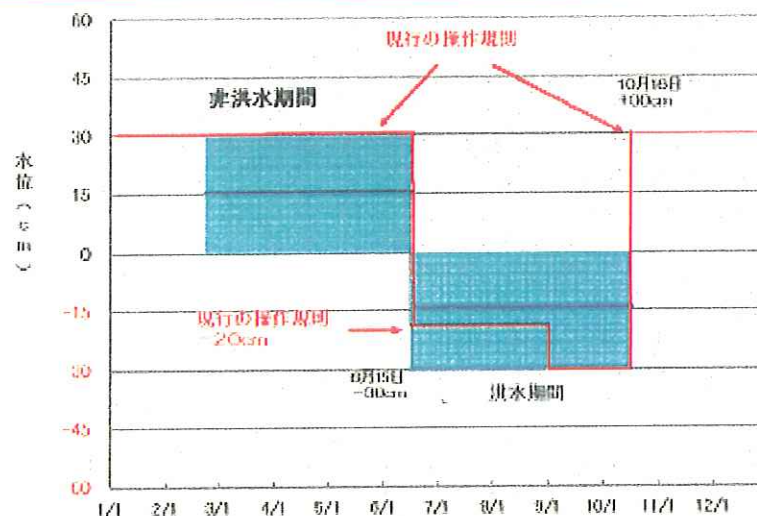


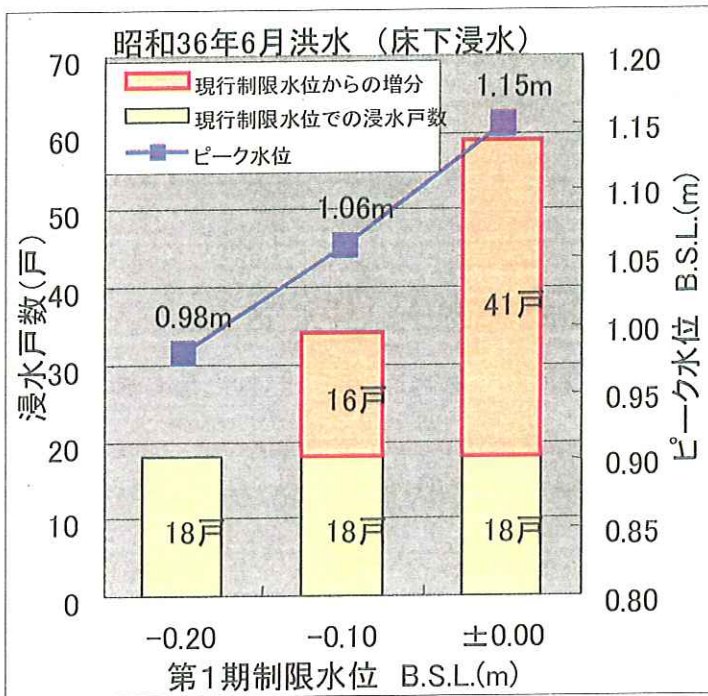
図7. 新たな年間の水位操作の試案(— は目標水位、■ はフリーゾーンの範囲)

出典：琵琶湖の水位管理をめぐる論点と課題
平成19年1月30日，淀川水系流域委員会

1. 5今後の方針(案)

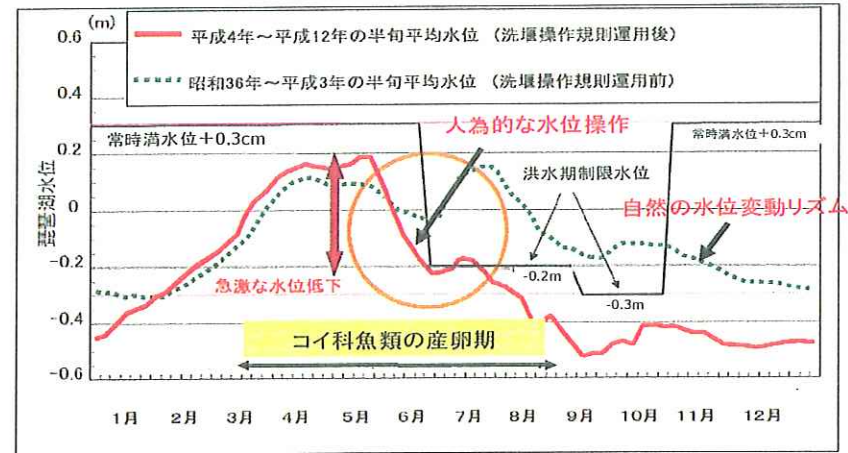
①自然の水位変動リズムの確保の可能性(例えば、洪水期間の琵琶湖水位の見直し)「琵琶湖の水位管理をめぐる論点と課題」(淀川水系流域委員会平成19年1月30日)

◇ 戦後の洪水で琵琶湖水位が最も上昇した昭和36年6月洪水を対象に、6月の制限水位を上昇させた場合、治水リスクが増大する



○第3回 3ダムサブWG(平成16年11月8日)資料1-2
異常渇水対策および琵琶湖環境改善のための琵琶湖水位管理のあり方と治水上の課題について

○第42回 委員会(平成17年7月21日)資料1-6
丹生ダムの調査検討とりまとめ



◇ 環境にも配慮した瀬田川洗堰の操作見直しについて、平成19年7月に近畿地方整備局と滋賀県による意見交換会を設置

◇ 検討内容

- 琵琶湖の高水時の操作方法
- 琵琶湖の低水時の操作方法
- 渇水時における対応
- 琵琶湖の管理

1.5 今後の方針（案）

②平成20年度試行操作に向けた検討

（1）今年度と同様の試行操作をそのまま継続

平成19年度の試行操作では環境に配慮した操作が出来なかったため、来年度も今年度と同様の試行操作を実施。

（2）洪水期間における操作方法の確立

琵琶湖沿岸域の治水リスクを増大させない範囲で、自然の水位変動リズムを踏まえた水位操作方法の試行検討

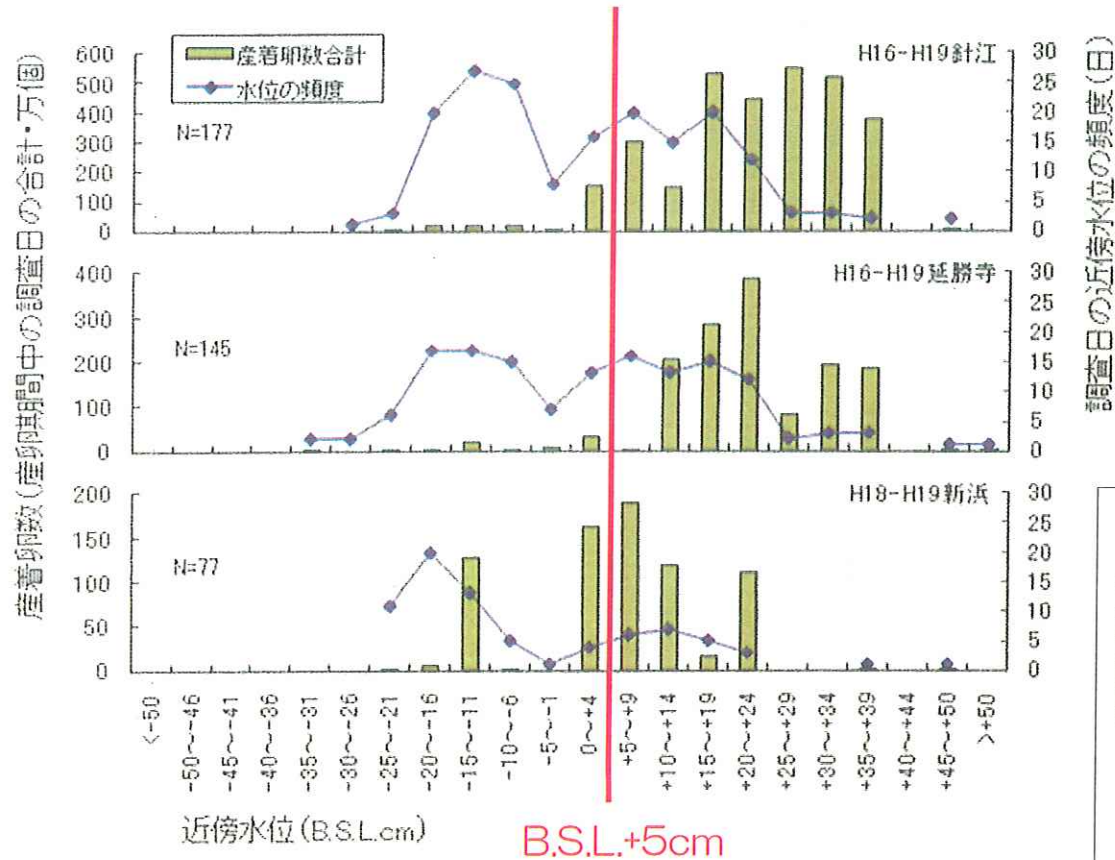
（3）目標下限水位の見直し

絶対水位と産卵水位との関係について整理し、琵琶湖水位を高く維持した場合の産卵増加の可能性について検討

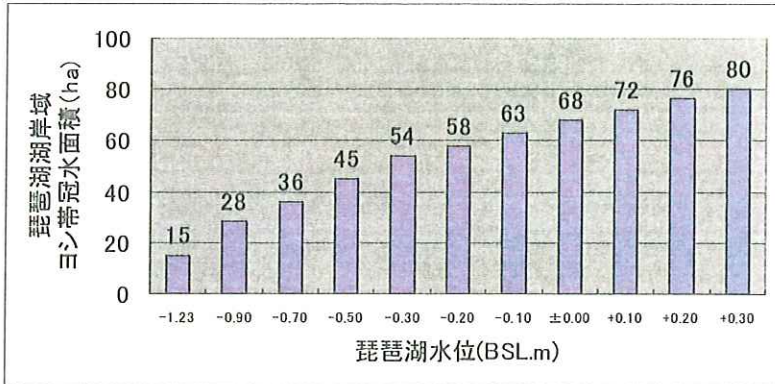
1.5 今後の方針 (案)

②平成20年度試行操作に向けた検討

(2)目標下限水位の見直し



調査日の水位毎に区分を行い(横軸)、それぞれの区分毎に確認された産着卵数を合計したもの(左縦軸:棒グラフ)と、調査日の水位の頻度(右縦軸:折れ線グラフ)を調査地点別に示した。



絶対水位が高いほどヨシ帯冠水面積は増加し、産着卵数も多くなっている。目標下限水位を上げることで産着卵数を増やせないか検討したい。

2. 高島市うおじまプロジェクト

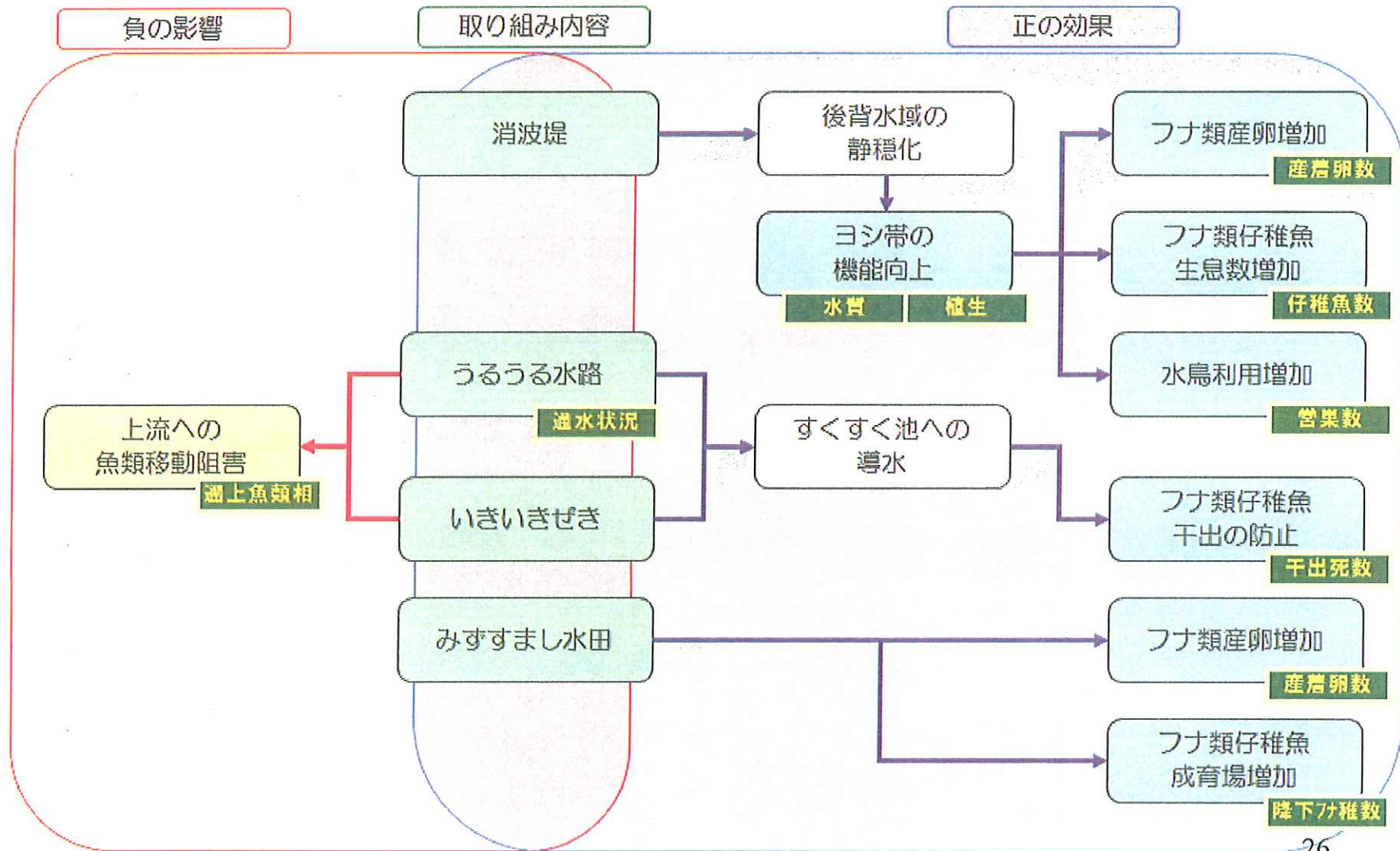
2.1 針江浜うおしまフヅィ外

①調査概要



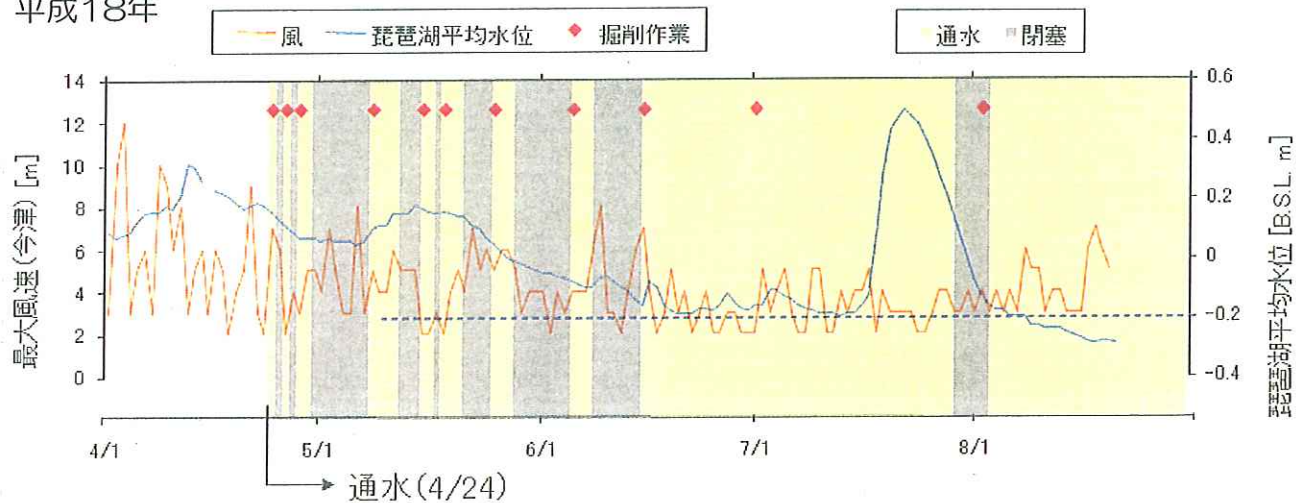
2.1 針江浜うおしまプロジェクト

②各取り組みの目標と指標

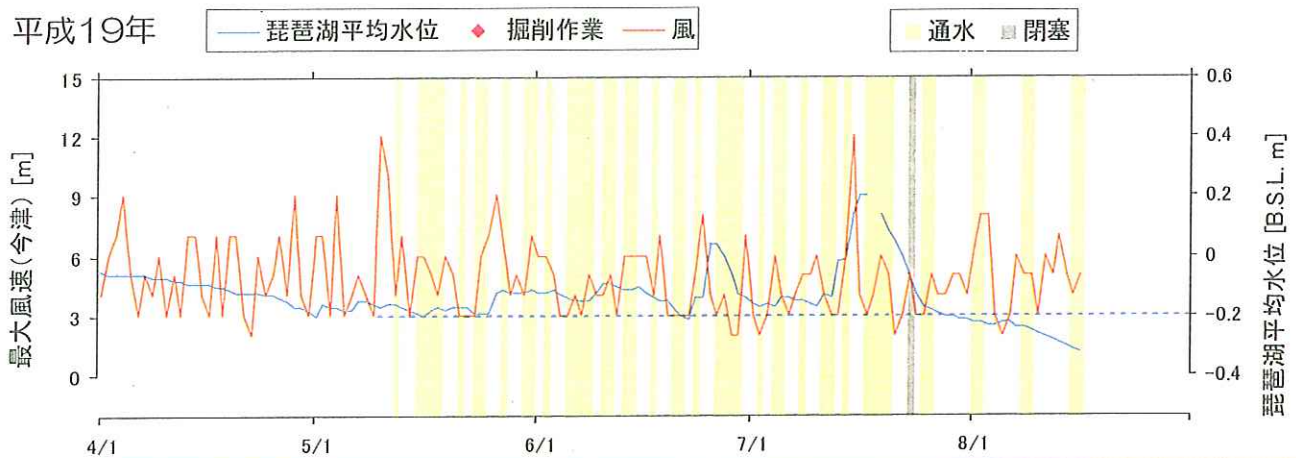


2.1 針江浜うおしまプロジェクト ③うるうる水路への通水状況

平成18年



平成19年



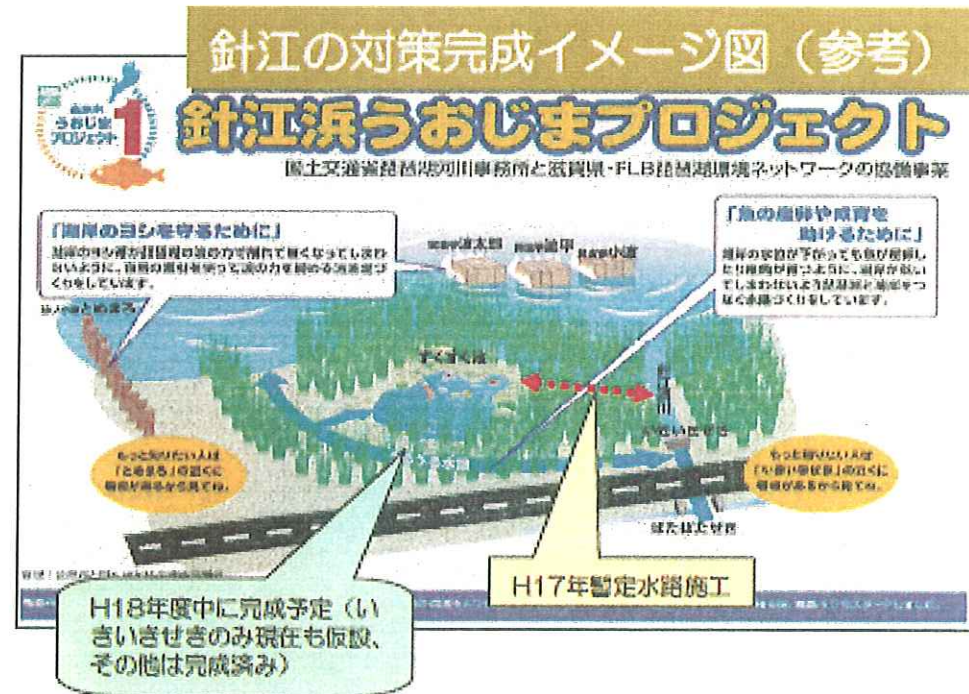
うるうる水路と琵琶湖との連絡部は、5/17のいきいきぜき堰上げ以降、低水位時にも安定して連絡していた。

2.1 針江浜うおじまプロジェクト

④消波堤の評価

湖岸ヨシ帯におけるフナ類仔稚魚の推定生残率

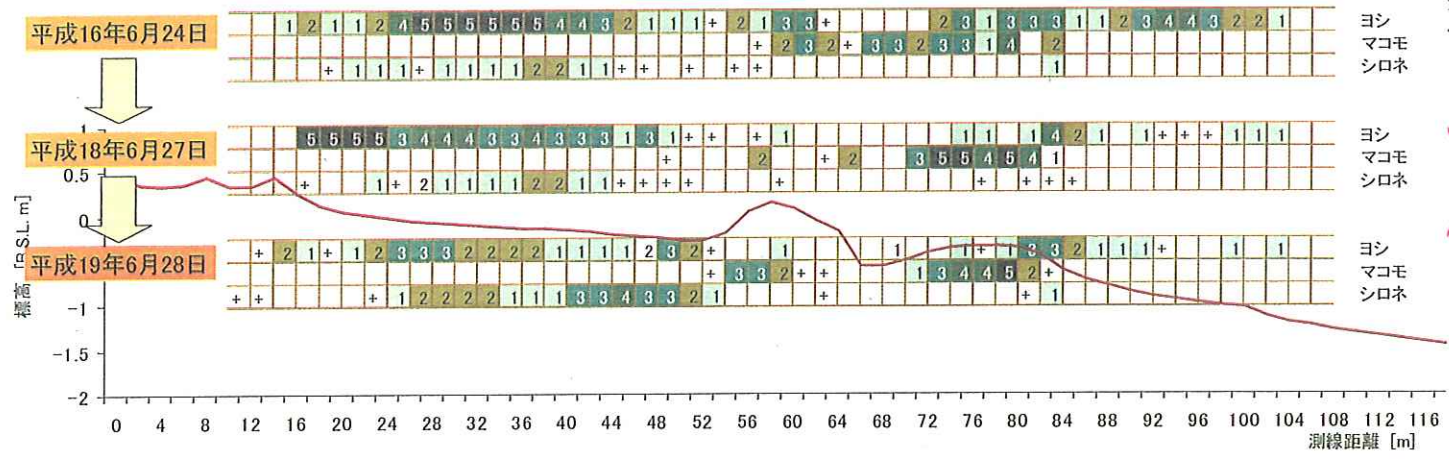
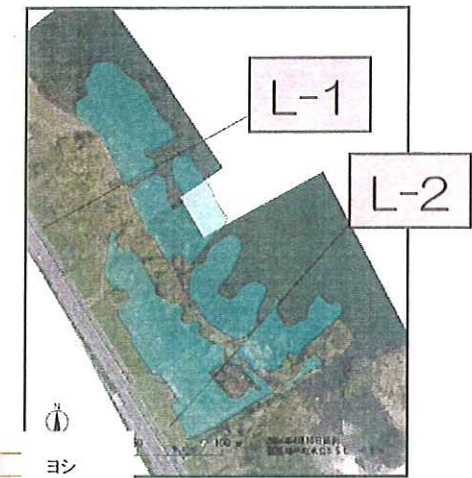
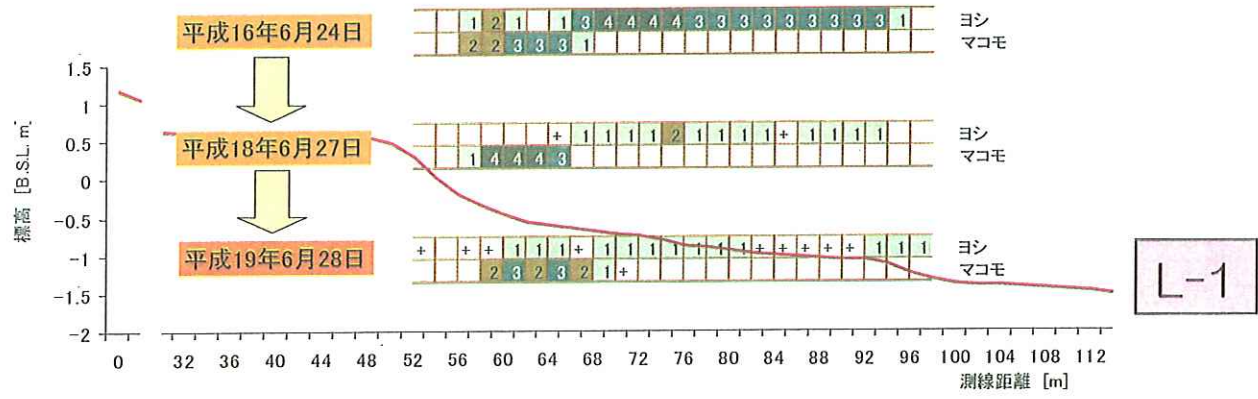
	高島市針江				
	孵化数 (万個)	全長10mm までの 推定生残数		最終的な 推定生残数	
		推定 生残数	生残率 (%)	推定 生残数	生残率 (%)
H16	470	18,143	0.39	460	0.01
H17	394	10,703	0.27	1,0703	0.27
H18	104	1,386	0.13	1,386	0.13
H19	36	44,702	12.45	44,702	12.45



湖岸でのフナ類仔稚魚の最終的な推定生残率(%)は過年度で最も高く、昨年度と比べて12.3ポイント増加した。うおじまプロジェクトを行っていない延勝寺においても昨年度と比べて6.9ポイント増、新浜においても1.7ポイント増であった。

2.1 針江浜うおしまフ°ヅ`ィ外

④消波堤の評価 植生



被度凡例

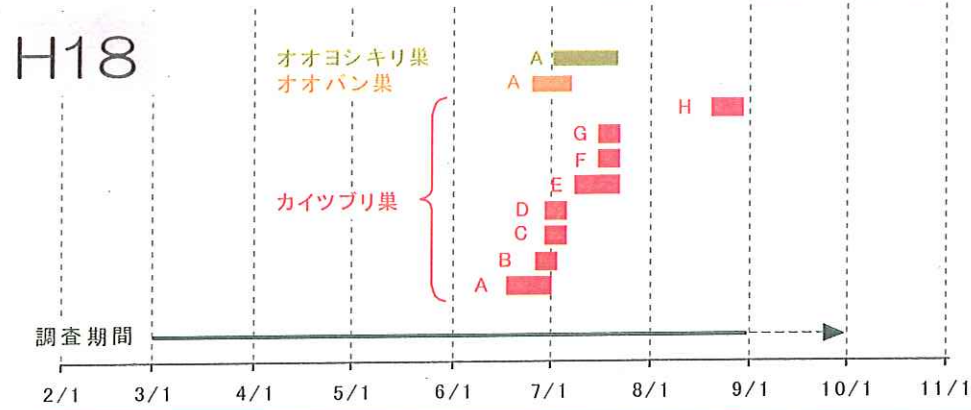
5	>75%
4	50~75%
3	25~50%
2	10~25%
1	1~10%
	0%

L1ではH18と大きな変化はない。L2では高地盤部でヨシ被度がやや低下し、シロネ（ヨシの下生えである湿生植物）の被度がやや高くなっている。ただし、印象として大きな変化はない。

2.1 針江浜うおしまプロジェクト

④消波堤の評価 鳥類

(各巣の確認時期)



魚類調査時にカイツブリ巢17個とオオヨシキリ巢1個を確認した。カイツブリ巢は5月上旬～7月中旬に確認され、H18（6月中旬～8月下旬）よりも早くから繁殖が行われていた。

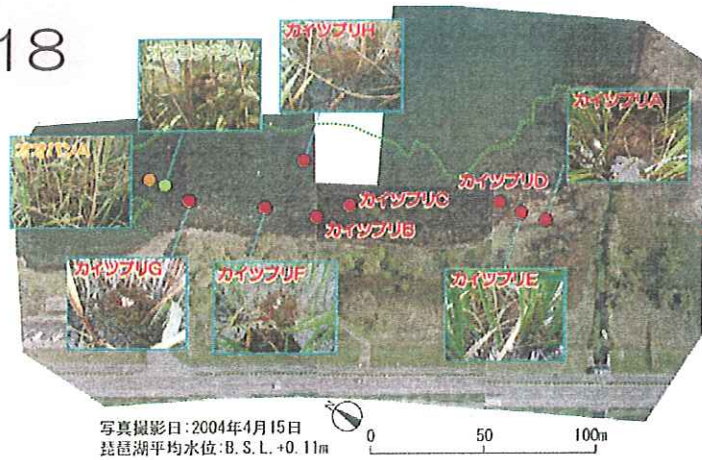
H18に1箇所を確認されていたオオバンの営巣は今年は2箇所で行われた。

2.1 針江浜うおしまプロジェクト

④消波堤の評価 鳥類

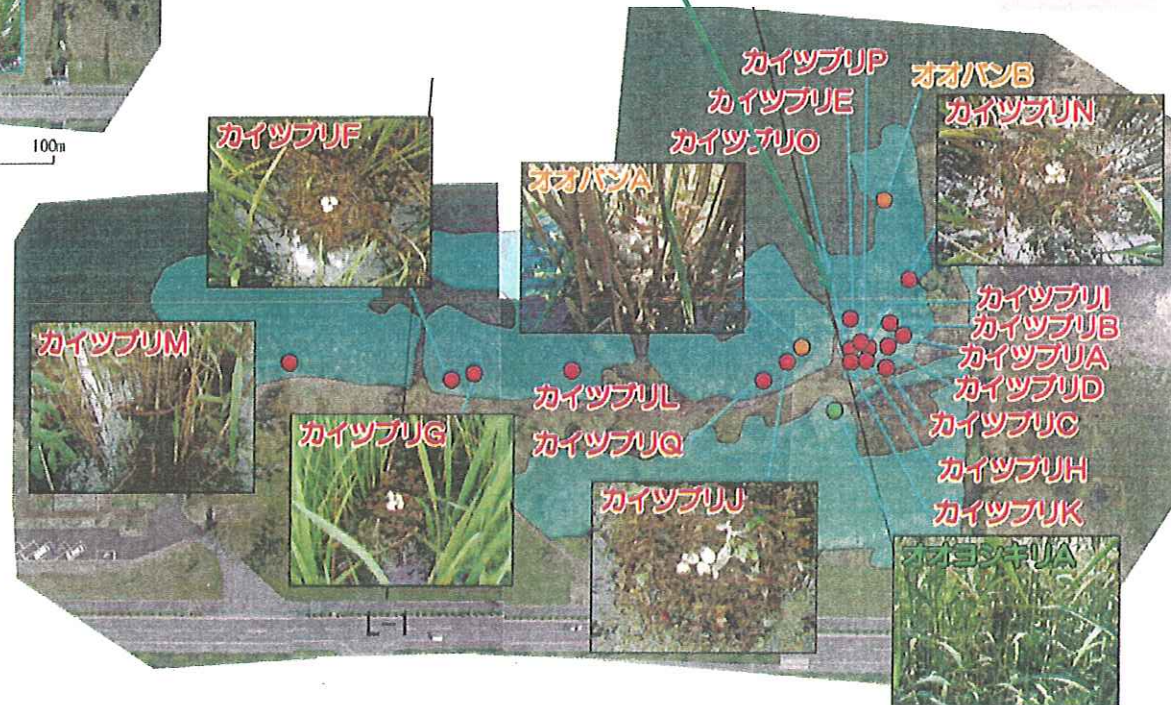
(各巣の確認場所)

H18



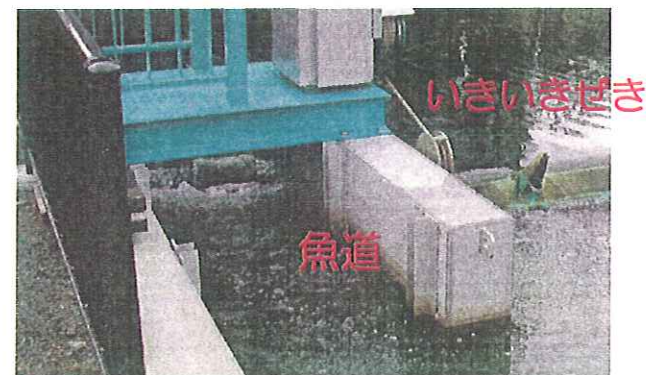
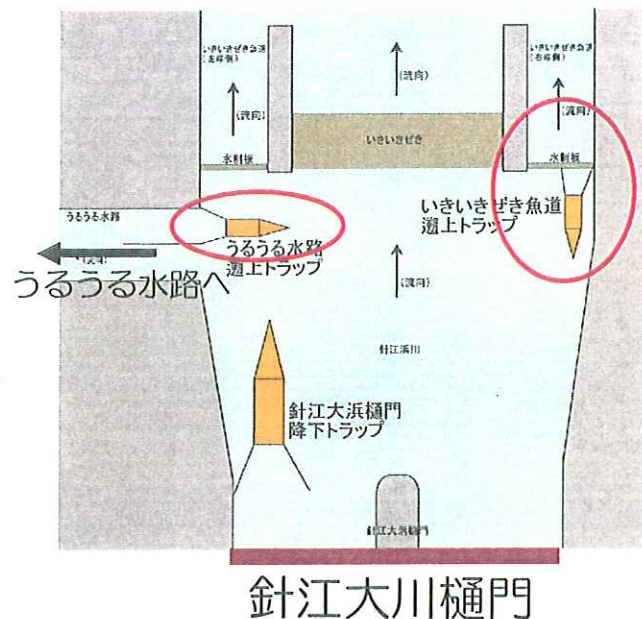
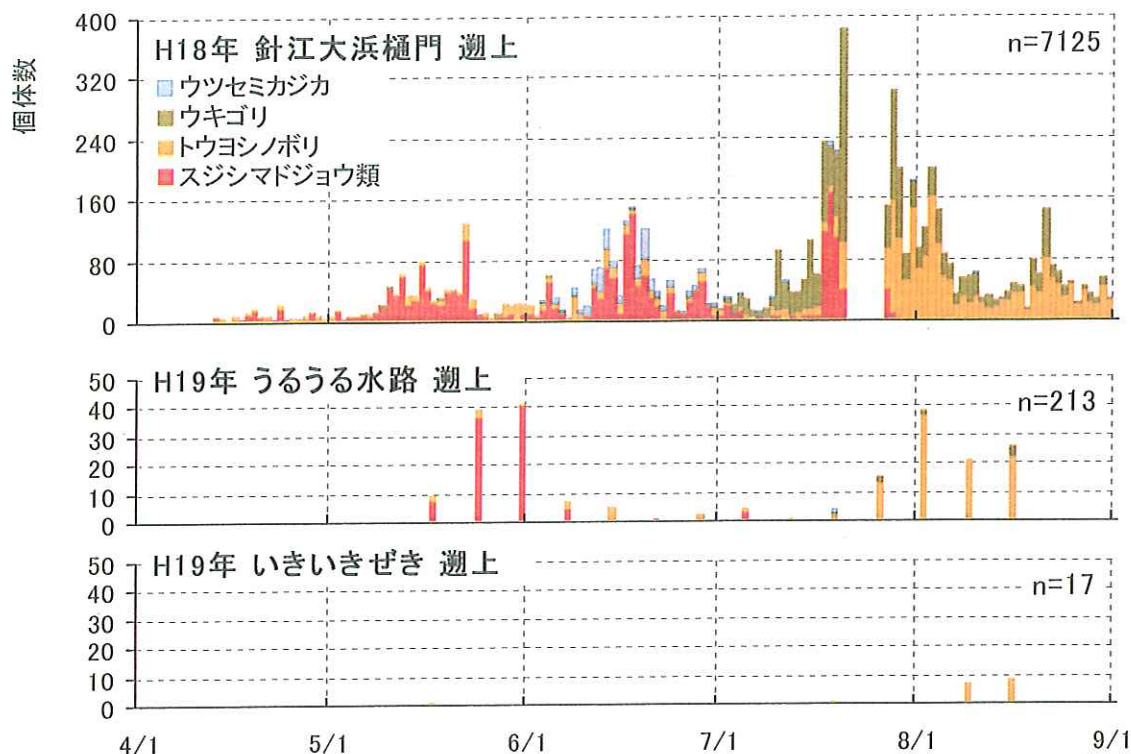
カイツブリ巣は湖岸南側（図右側）の
すくすく池前面で多く確認された。

H19



2.1 針江浜うおしまプロジェクト

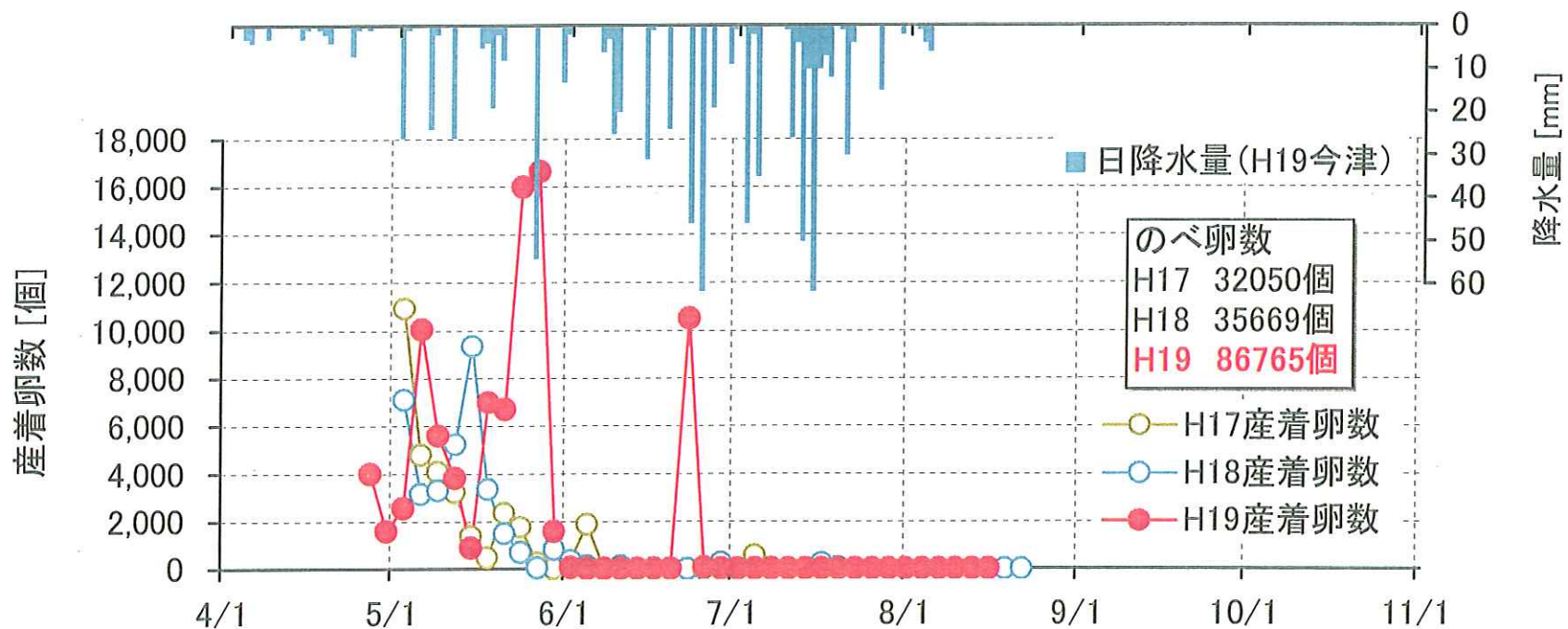
⑤ 魚類移動の評価



昨年の調査で確認されたウツセミカジカおよびウキゴリが今年度ほとんど確認されなかったのは、いきいきぜきで遡上が阻害されている可能性がある。今後、いきいきぜきの魚道の改良を検討する。

2.1 針江浜うおしまフナ類 ⑥みずすまし水田の評価

みずすまし水田におけるキンランへのコイ・フナ類産着卵数



みずすまし水田でのコイ・フナ類のキンラン産着卵のべ確認数は現在約8.7万個であり過年度を大幅に上回った。

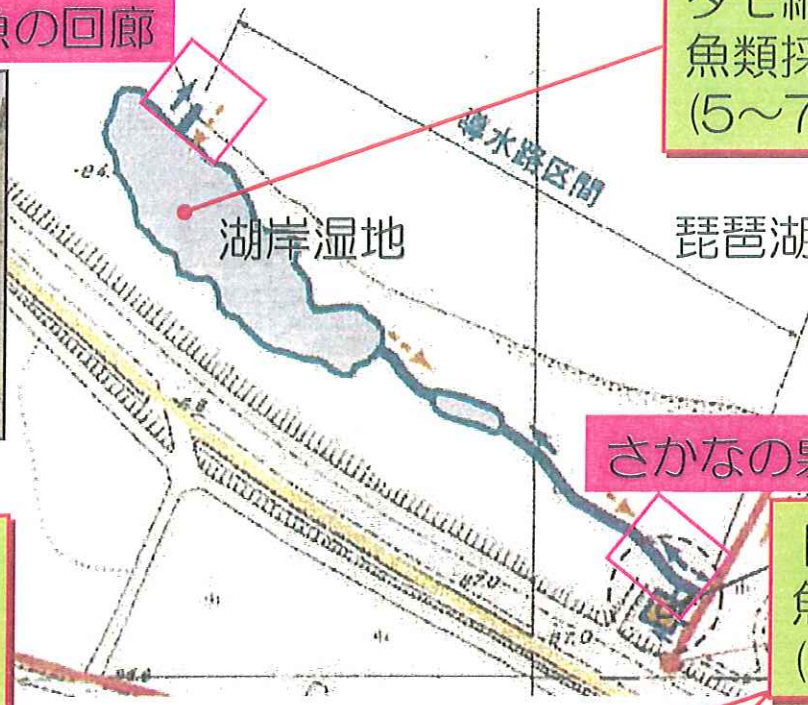
2.2 深溝うおしまプロジェクト

①調査内容



魚の回廊

トラップによる
魚類採集
(4/26~8/16 毎週)



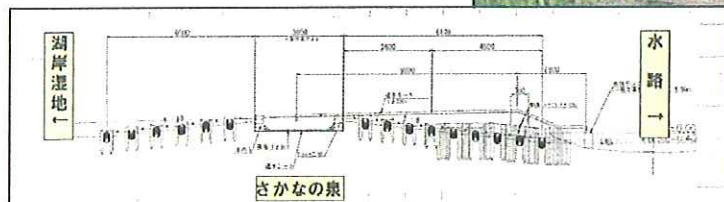
タモ網・金魚網による
魚類採集
(5~7月 3回)

トラップ、タモ網による
魚類採集
(4/26~8/16 毎週)

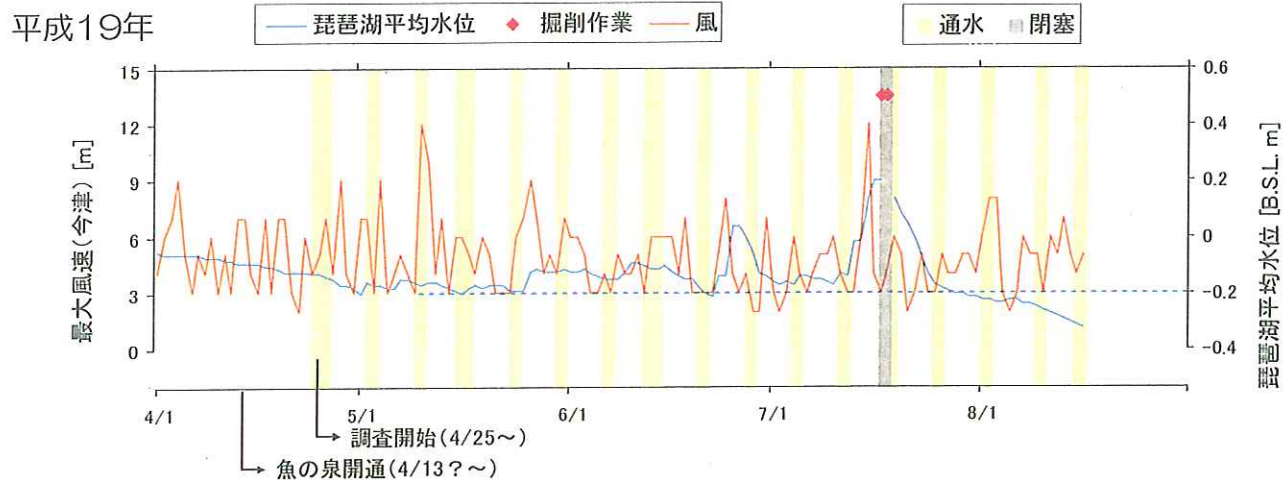
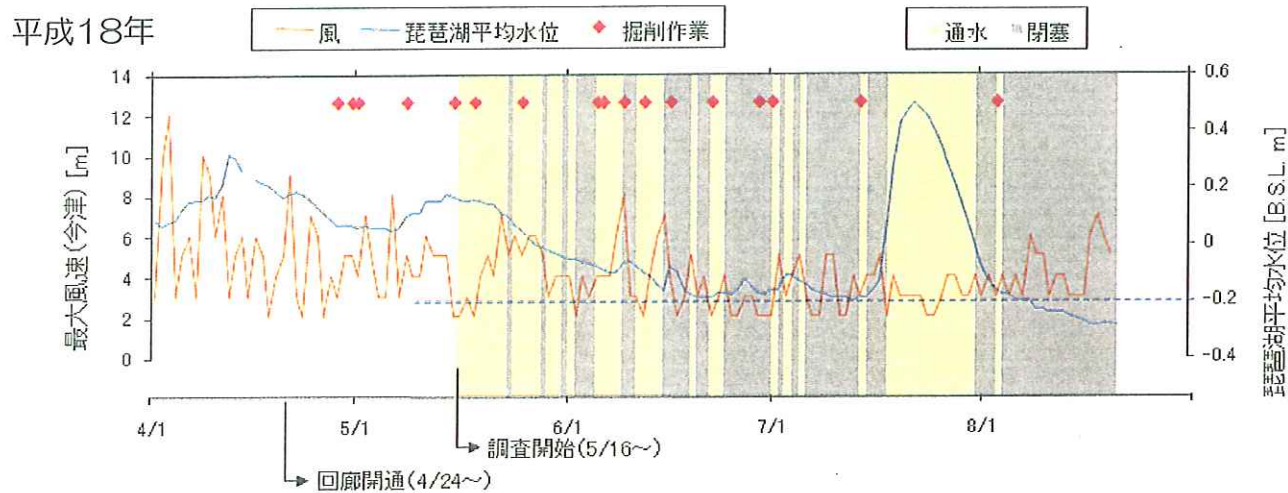


まるたの水路
(湖岸湿地側)

まるたの水路
(水路側)



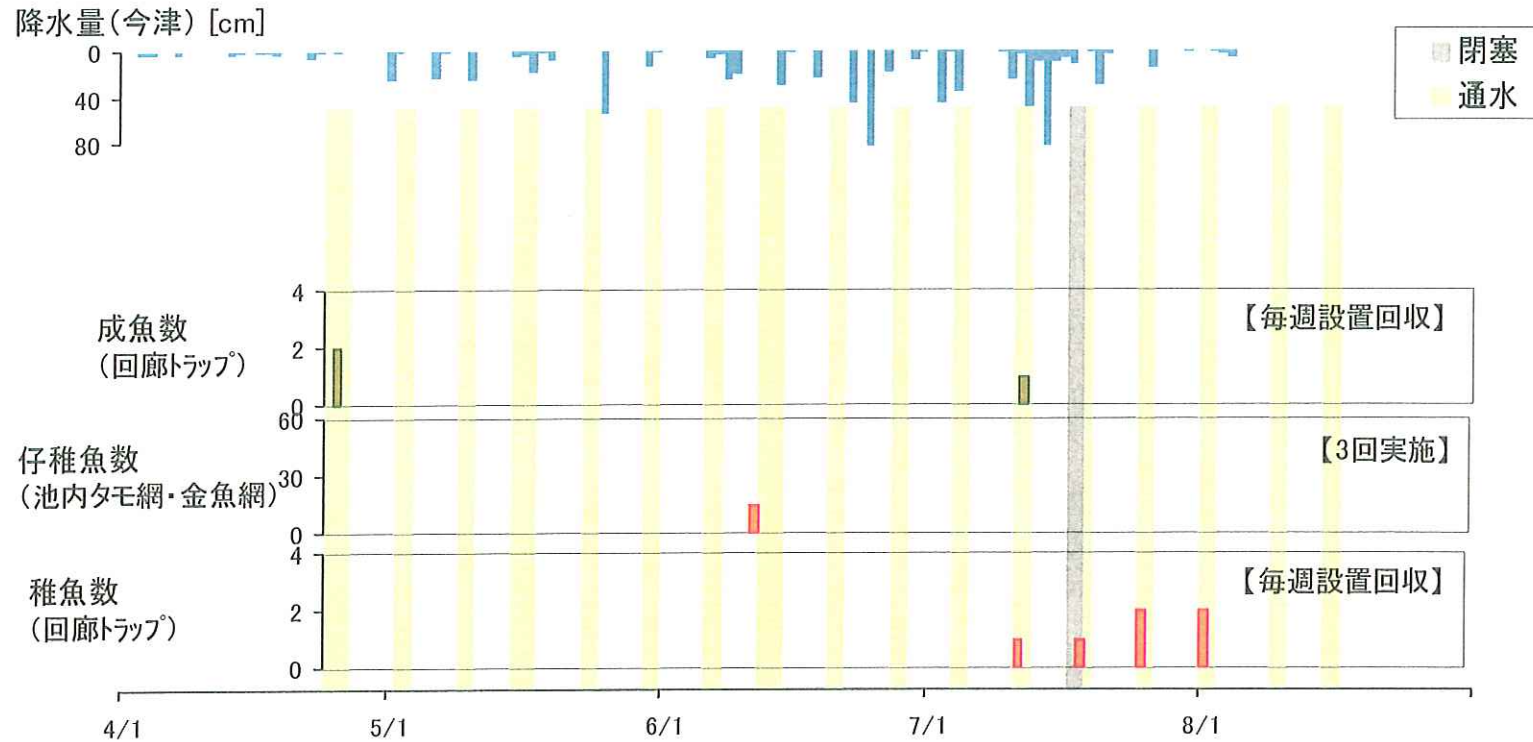
2.2 深溝うおしまフヅィ外 ②魚の回廊の通水・閉塞



平成18年4月に設置

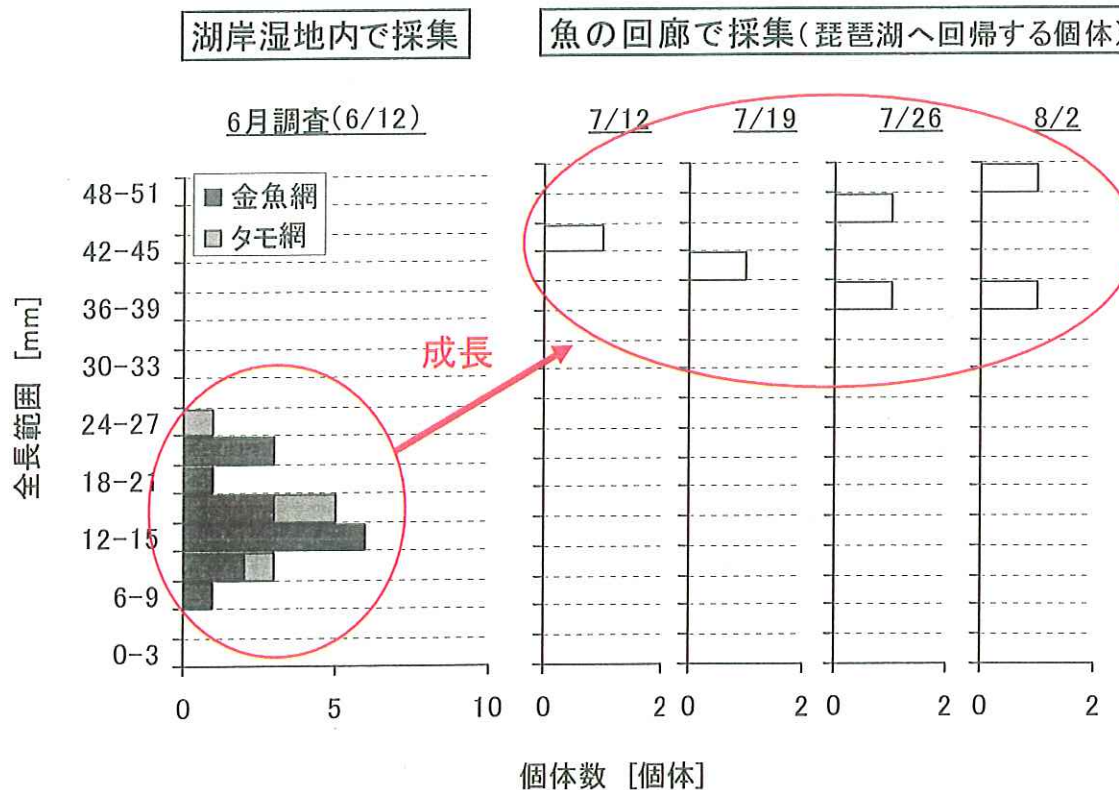
魚の回廊前面に消波堤を設置したが、強風に関連した漂砂により回廊出口付近に砂礫が溜まる傾向は依然としてみられた。しかし、上流のさかなの泉の揚水ポンプにより恒常的に水が供給されたため、7月中旬の一時期を除いて閉塞することはなかった。

2.2 深溝うおしまプロジェクト ③フナ類の進入と回帰



魚の回廊の降下トラップによりフナ類成魚が2個体、フナ類稚魚が6個体採集されたこと、湖岸湿地内でフナ類仔稚魚を確認した（6月）ことから、今年もフナ類が湖岸湿地を繁殖に利用できたものと考えられる。

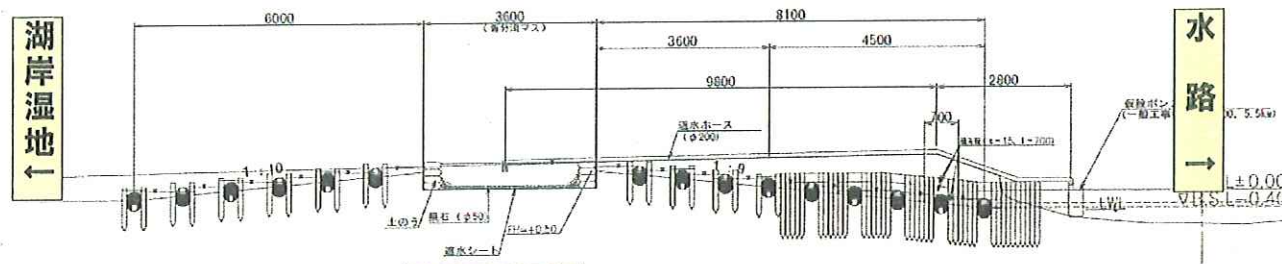
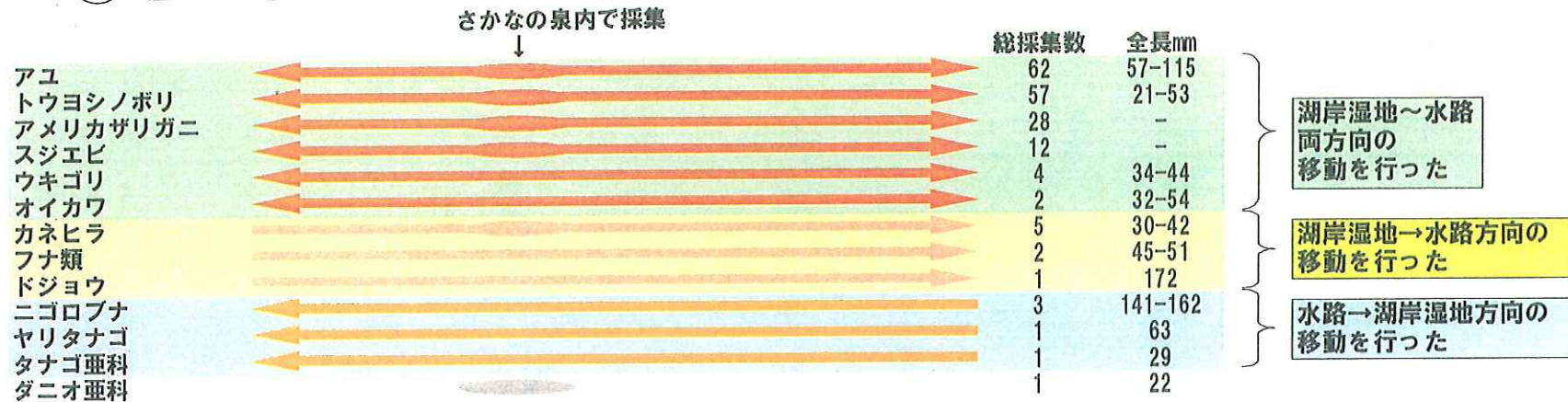
2.2 深溝うおしまプロジェクト ④フナ類の池内での成長



5~7月の各月に1回行ったタモ網・金魚網による採集では、6月のみ湿地内でフナ類仔稚魚の生息が確認された。その後、魚の回廊で採捕されたフナ類稚魚はこれらが成長したものと考えられる。

2.2 深溝うおしまプロジェクト

⑤ さかなの泉 魚類移動状況



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たものと判断した

さかなの泉



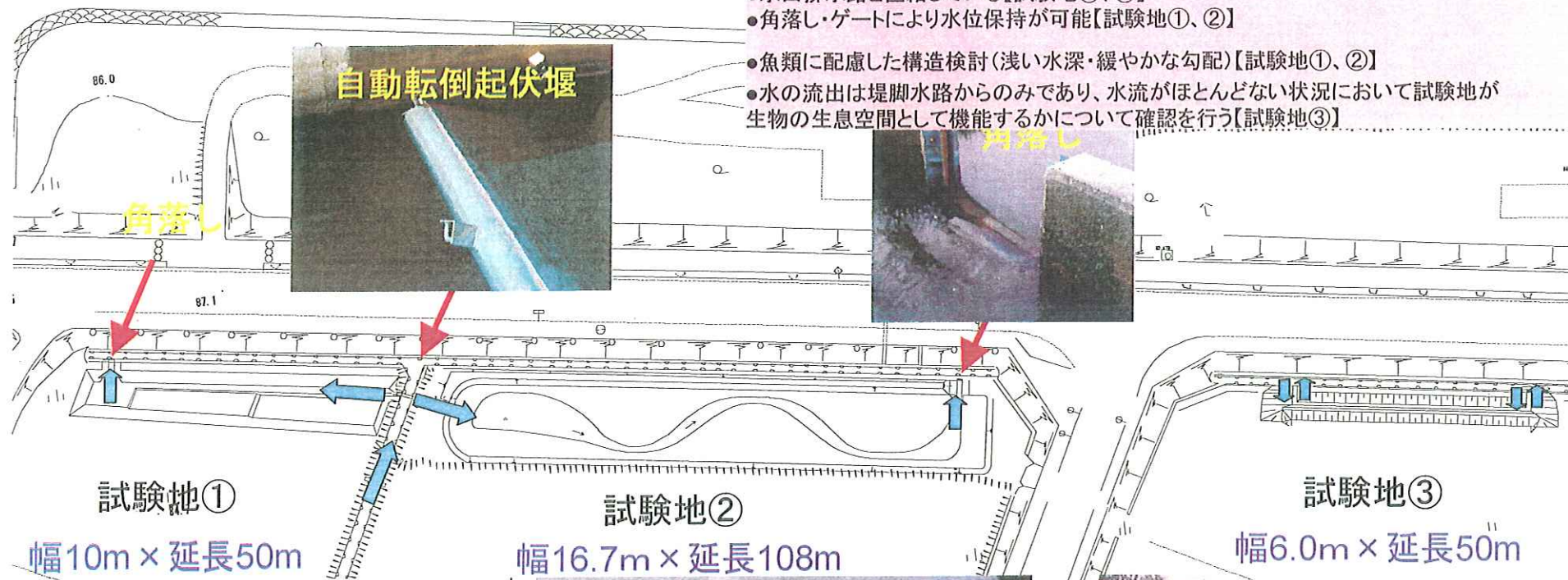
頂上部であるさかなの泉での魚類・エビ類の滞留はみられなく、両側導水路魚道へ移動できたと考えられる。また、導水ポンプから吸い込まれたとみられる斃死個体が、さかなの泉で確認されたため、取水口の構造について検討を行う必要がある。

2.3 田んぼ池うおしまプロジェクト 外

新旭町田んぼ池平面図と整備状況

特徴

- 水田排水路と直結している【試験地①、②】
- 角落し・ゲートにより水位保持が可能【試験地①、②】
- 魚類に配慮した構造検討(浅い水深・緩やかな勾配)【試験地①、②】
- 水の流出は堤脚水路からのみであり、水流がほとんどない状況において試験地が生物の生息空間として機能するかについて確認を行う【試験地③】



幅10m × 延長50m

幅16.7m × 延長108m

幅6.0m × 延長50m

試験地① (H17.3施工)

試験地② (H18.3施工)

試験地③ (H19.3施工)



施工後2年目 [H18.8.31]



施工後5ヶ月後 [H18.8.31]



施工後1ヶ月後 [H19.4.11]

2.3 田んぼ池うおしまプロジェクト

平成19年度産卵調査結果

・ 田んぼ池産卵調査結果 (H19)



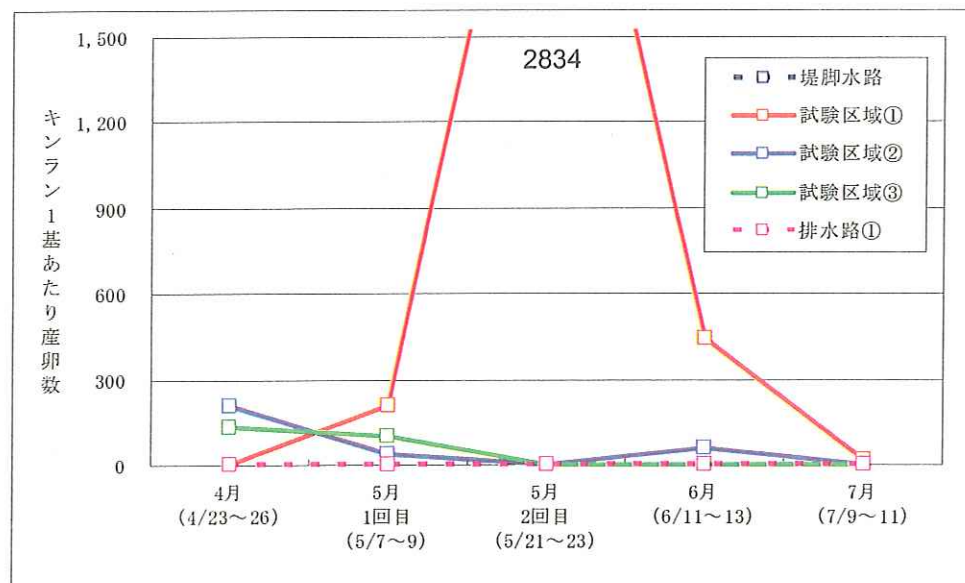
(調査結果) 試験地①、②において設置以降、良好な産卵状況を確認

2.3 田んぼ池うおしまプロジェクト

平成19年度産卵調査状況

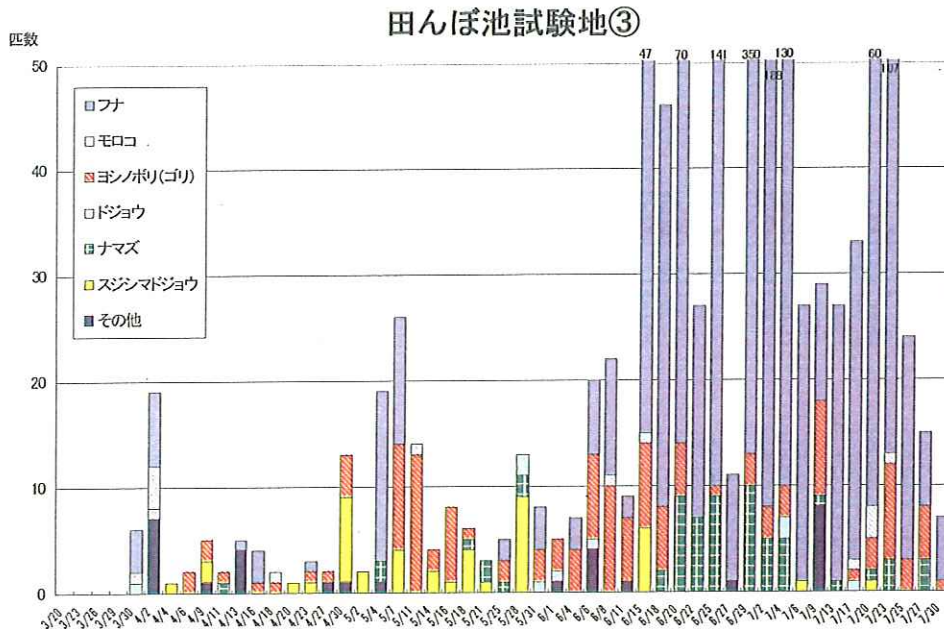
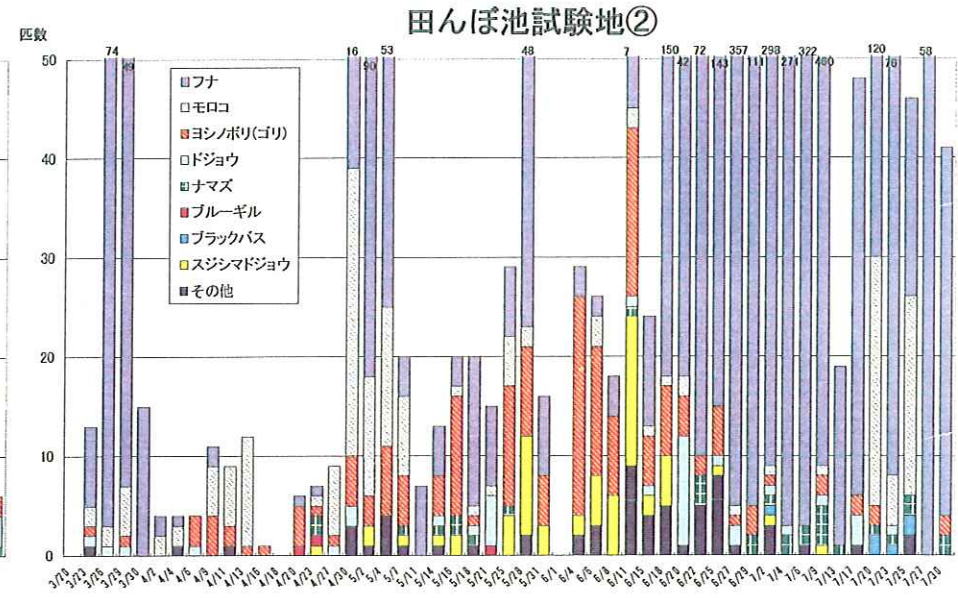
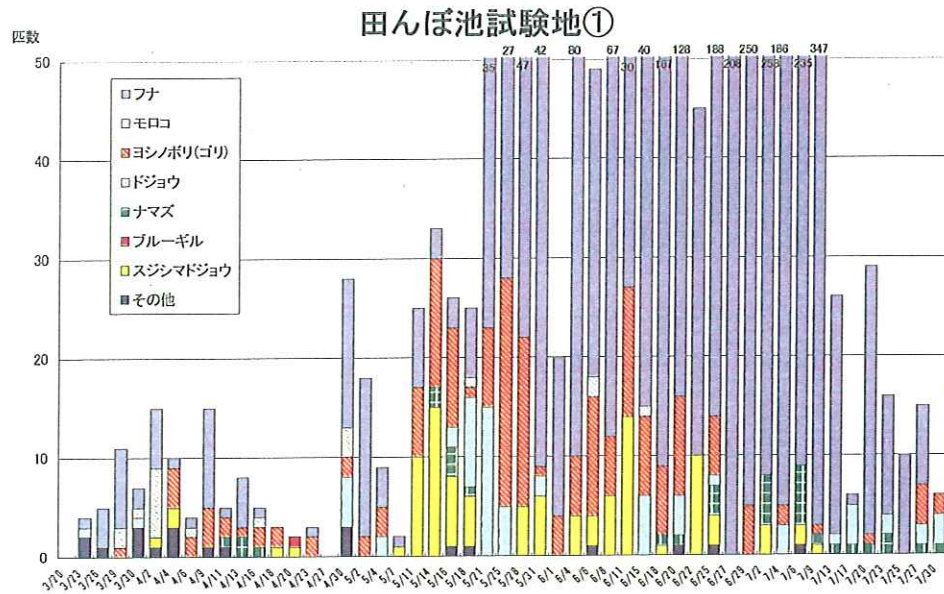
• 産卵数

- 平成19年は、前年度に比べて田んぼ池全体での産卵数が増加した。特に田んぼ池①での産卵が多い。
- 産卵が多く見られた田んぼ池①では、5月中旬～下旬にピークがある。



平成19年産卵数調査結果

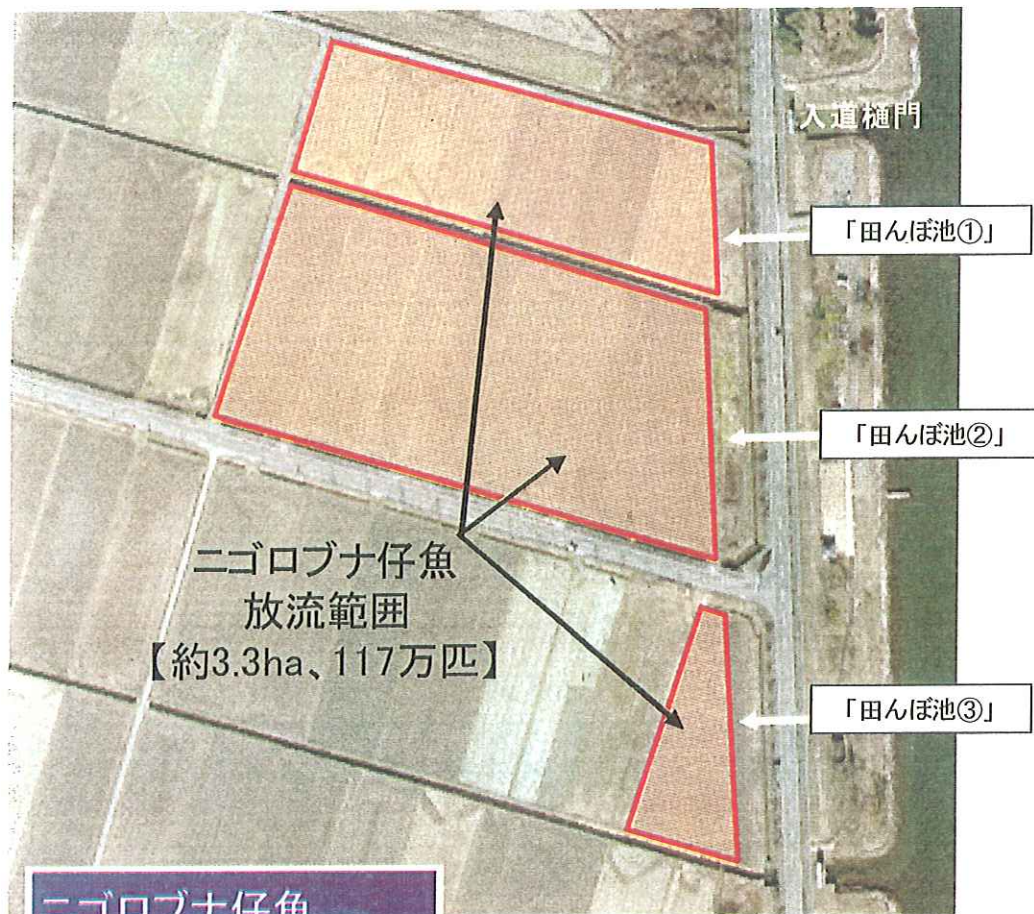
2.3 田んぼ池うおしまプロジェクト 平成19年度魚類捕獲調査結果



(調査結果)

・昨年度に引き続き、試験地内に多くの魚類が進入していることが認められた。

2.3 田んぼ池うおしまプロジェクト ニゴロブナ仔魚放流試験（田んぼ池）



- 滋賀県水産試験場・(財)水産振興協会・田んぼ土地所有者の協力の下実施
- 放流した仔魚にはマーキングを実施
- 整備による効果予測の基礎資料とする



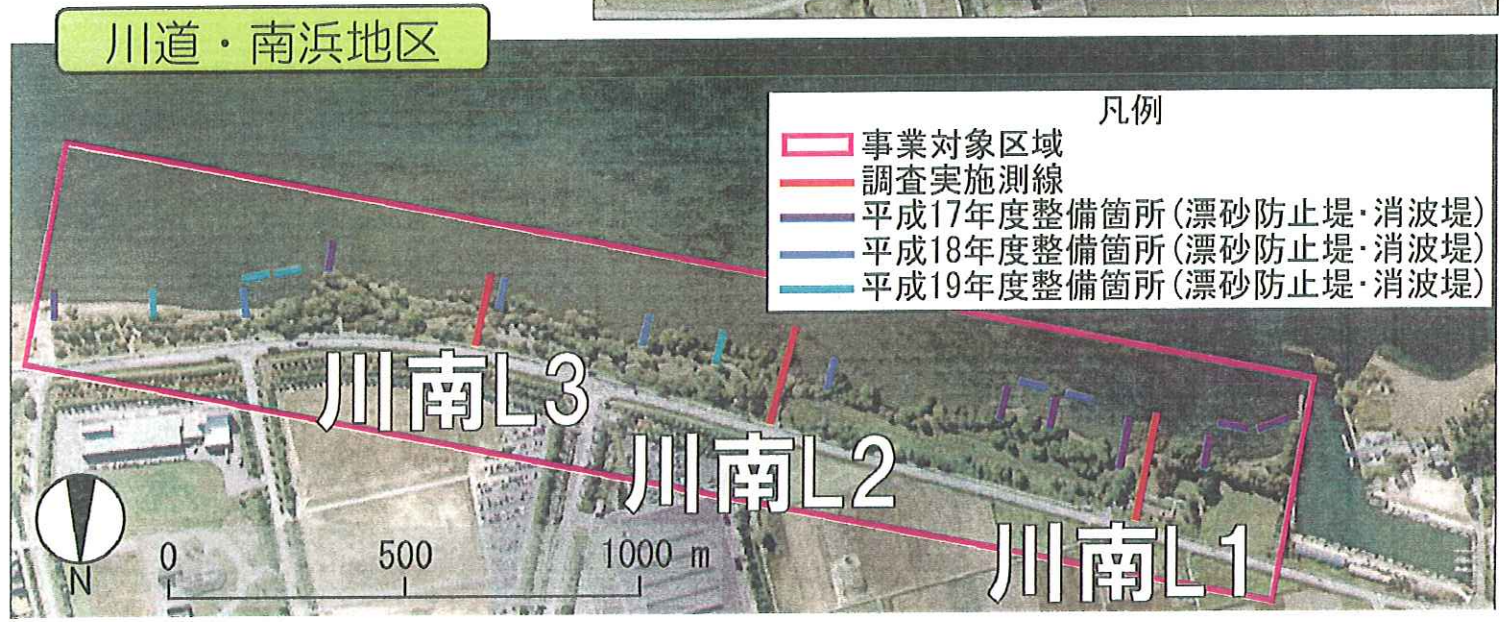
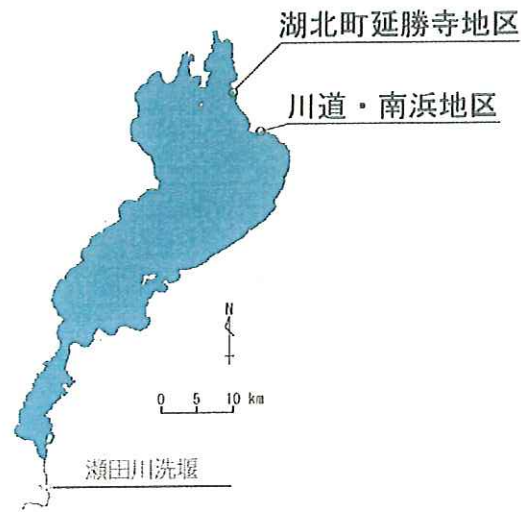
園児たちによる仔魚放流(H19.6.1)

平成18年度追跡調査結果

- ・昨年度放流した仔魚を琵琶湖で55個体確認(H19.7時点)
- ・昨年度生残率は現在滋賀県水産試験場でとりまとめ中
- ・仔魚の田んぼ池滞在量調査(平成19年度実施)

3. 琵琶湖湖北地域ヨシ群落自然再生事業（滋賀県との協働調査）

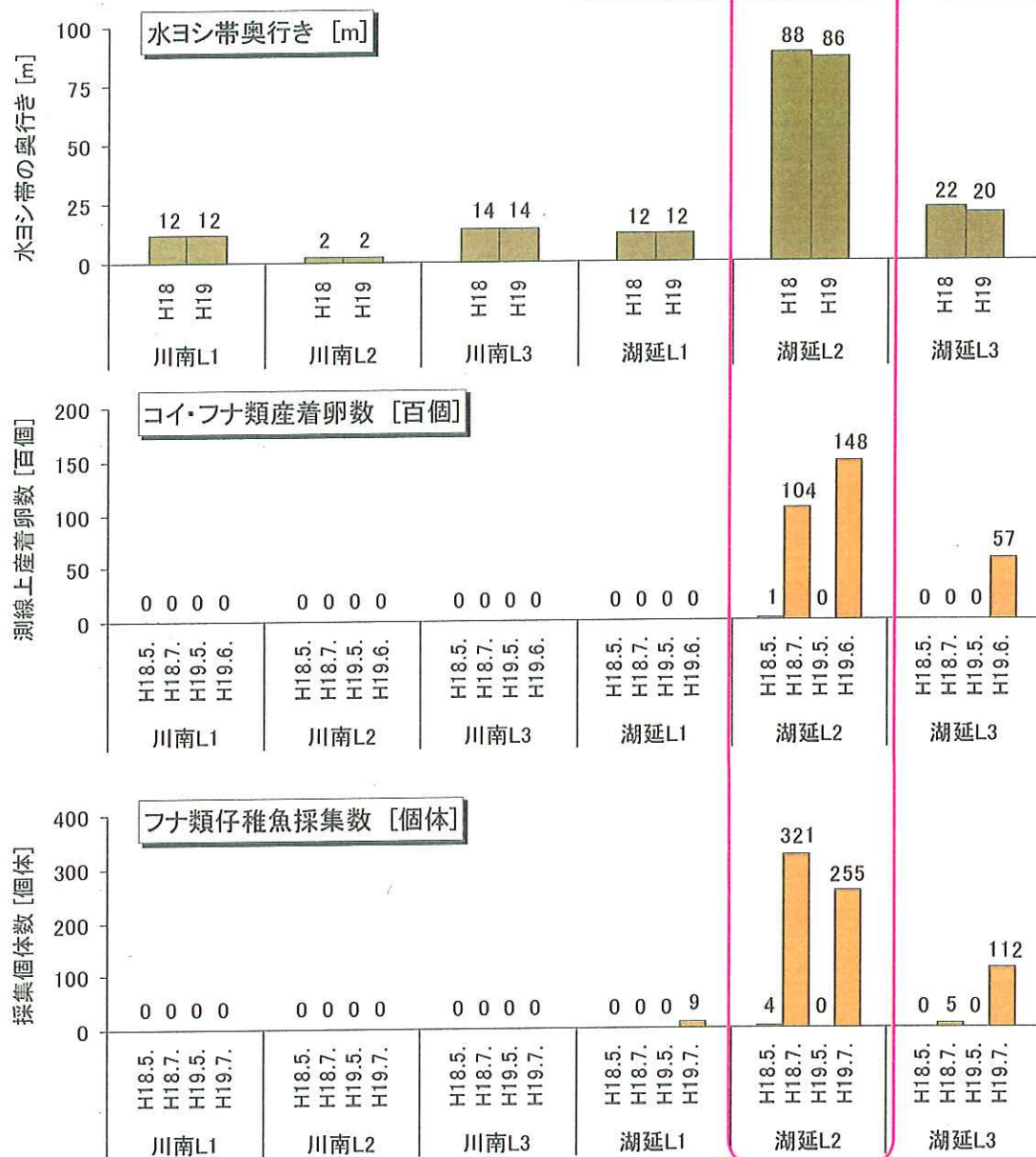
①概要



ヨシ群落自然再生事業区域である2地区に各3測線を設け、ヨシ群落再生モニタリング(2年目)として、植生、産着卵、仔稚魚、魚類相に関する調査を実施した。

②産卵成育

湖北町延勝寺地区 L2



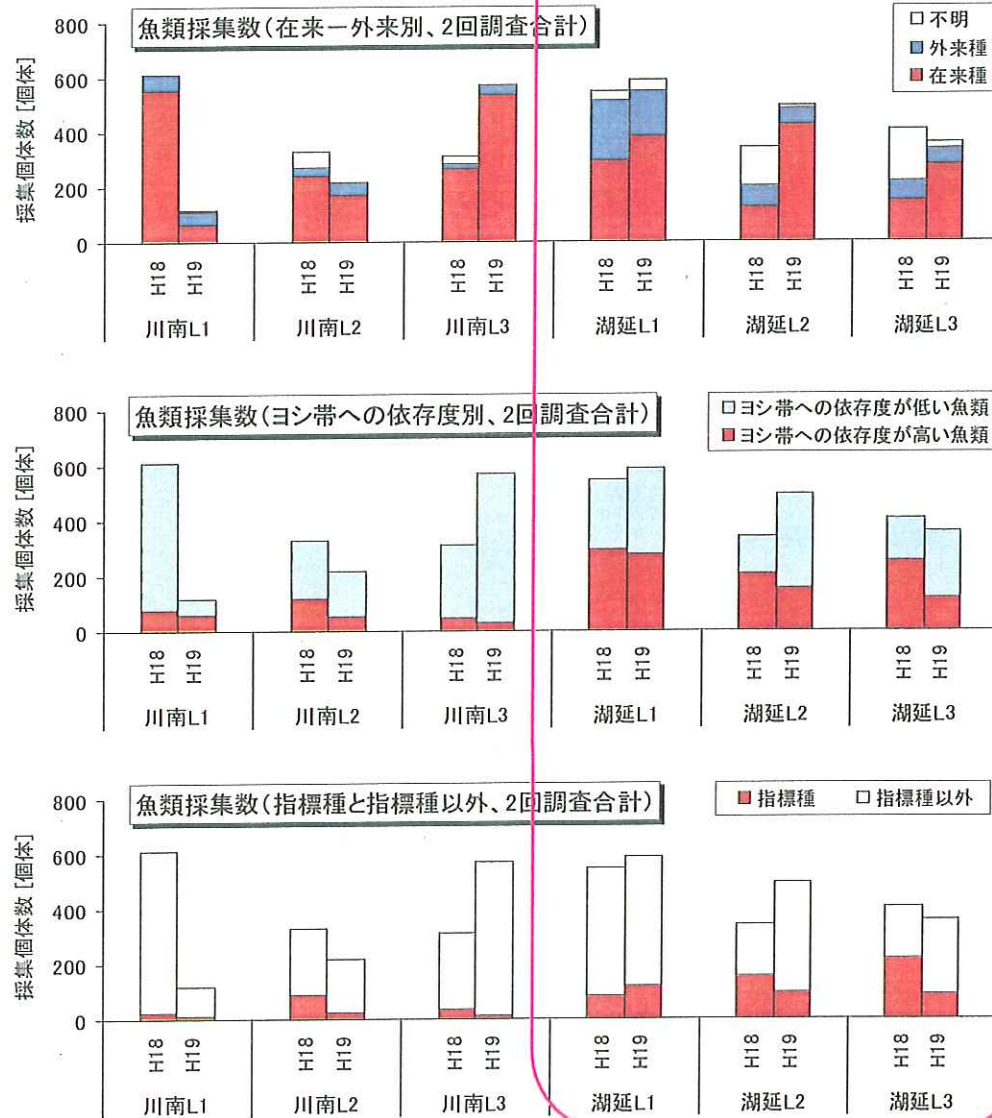
・最もヨシ帯の奥行きがある湖北町延勝寺地区のL2で最も多くコイ・フナ類の産着卵を確認

・同じ測線で多数のフナ類仔稚魚を確認

(以上H18と同じ傾向)

③魚類相

湖北町延勝寺地区



- ・まとまったヨシ帯がある湖北町延勝寺地区では外来種（特にブルーギル）が多いが、ヨシ帯への依存度が高い魚類が多く生息している
- ・指標種採集数は湖北町延勝寺地区のL1～3で多く比率も高い

補足) ヨシ帯への依存度と指標種

- ここでは魚類相調査で採集された魚類について、ヨシ帯への依存度および在来-外来の区別を行った。
- **ヨシ帯への依存度が高く、外来種でない魚類を指標種として設定した。**

ヨシ帯再生の
指標種として
設定

	ヨシ帯への依存度が高い魚類	ヨシ帯への依存度が低い魚類
在来種	<ul style="list-style-type: none"> ●カネヒラ ●<u>シロヒレタビラ</u> ●ヤリタナゴ ●<u>ピワヒガイ</u> ●ホンモロコ ●ギンブナ ●ニゴロブナ (●ゲンゴロウブナ) ●フナ類 ●コイ ●<u>ドジョウ</u> ●<u>スジシマドジョウ小型種琵琶湖型</u> ●<u>スジシマドジョウ大型種</u> ●<u>ナマズ</u> 	<ul style="list-style-type: none"> ●スナヤツメ ●ウナギ ●アユ ●<u>カマツカ</u> ●<u>タモロコ</u> (●スゴモロコ属) ●ゼゼラ ●モツゴ ●<u>ウグイ</u> ●アブラハヤ ●オイカワ ●ヌマムツ ●ハス ●<u>ダニオ亜科</u> ●トウヨシノボリ ●ウキゴリ ●イサザ ●ウツセミカジカ
不明	<ul style="list-style-type: none"> ●<u>タナゴ亜科</u> 	
外来種	<ul style="list-style-type: none"> ●タイリクハナダマ ●<u>カムルチー</u> ●オオクチバス ●ブルーギル 	<ul style="list-style-type: none"> ●ワカサギ ●ヌマチチブ

下線はH19に新たに確認された種、()はH19に確認されなかった種⁴⁸を示す

④総合評価

地区	測線	年度	評価項目				
			植生	産着卵	仔稚魚	魚類相	
			水ヨシ帯の 奥行き	コイ・フナ類 産着卵数	フナ類仔稚魚 採集数	指標種 採集数	指標種 比率
湖北町 延勝寺 地区	湖延 L1	2006	12m	0 個	0 個体	83 個体	15.2%
		2007	12m	0 個	9 個体	117 個体	19.9%
	湖延 L2	2006	88m	約 1.0 万個	325 個体	154 個体	45.4%
		2007	86m	約 1.5 万個	255 個体	97 個体	19.6%
	湖延 L3	2006	22m	0 個	5 個体	220 個体	53.9%
		2007	20m	約 0.6 万個	112 個体	91 個体	25.5%
川道・ 南浜 地区	川南 L1	2006	12m	0 個	0 個体	21 個体	3.4%
		2007	12m	0 個	0 個体	13 個体	11.3%
	川南 L2	2006	2m	0 個	0 個体	89 個体	27.1%
		2007	2m	0 個	0 個体	24 個体	11.0%
	川南 L3	2006	14m	0 個	0 個体	36 個体	11.6%
		2007	14m	0 個	0 個体	12 個体	2.1%

※植生以外の項目は 2 回の調査の合計値

・湖延L2を基準とし、今後もモニタリングを継続していく。