

環境に配慮した瀬田川洗堰試行操作に 関する取り組みについて

琵琶湖河川事務所

目次

1. 平成21年度の試行操作の結果

- 1.1 平成21年度の瀬田川洗堰試行操作
- 1.2 洗堰操作とコイ・フナ類の産着卵数及び干出率
- 1.3 洗堰操作とホンモロコの産着卵数及び干出率
- 1.4 平成21年までの結果のまとめ

2. 平成22年度の試行操作方針の検討

- 2.1 5月31日以降の産卵環境の改善
- 2.2 シミュレーションによる大産卵予測方法
- 2.3 平成22年度瀬田川洗堰操作方針案
- 2.4 ホンモロコへの影響検証

3. 平成22年度モニタリング調査計画案

1 平成21年度の試行操作の結果

1.1 平成21年度の瀬田川洗堰試行操作

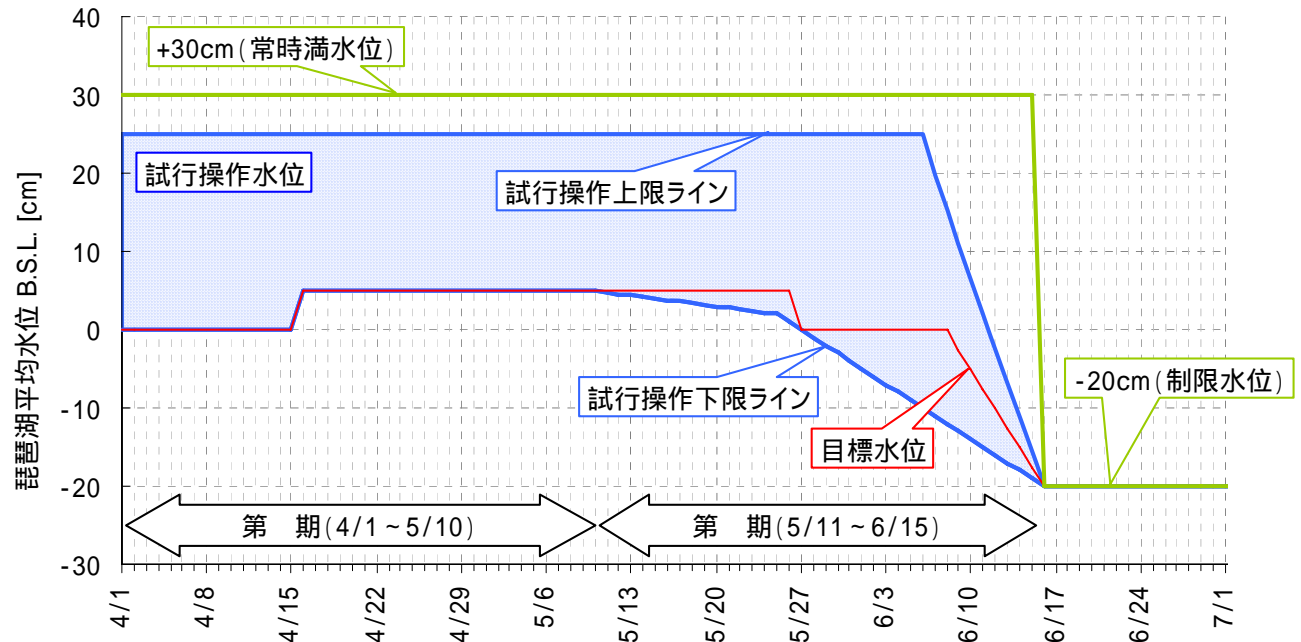
試行操作水位の設定

【試行操作上限ラインの設定】
治水リスクの観点から試行操作上限ラインを設定。

【試行操作下限ラインの設定】
湧水リスクの観点から試行操作下限ラインを設定。

【目標水位の設定】
過年の調査結果より、
BSL ± 0cm以上での大産卵が多い事から目標水位を
BSL ± 0cmで設定。

試行操作水位内での設定であるため、4/16～5/26においては、湧水リスクの試行操作下限ラインよりBSL+5cmを目標水位として設定



操作方法

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

調査地点で10万個以上の産着卵が計測された日を「大産卵日」とし、非洪水期間において翌日から5日間の水位を維持

B.S.L. ± 0cm以上を極力維持する。

大産卵がない場合、次回の産卵に備えるため、速やかに目標水位を目指して水位を下げる。

* 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

1.2 洗堰操作とコイ・フナ類の産着卵数及び干出率

1.2.1 平成21年度洗堰操作とコイ・フナ類の大産卵状況

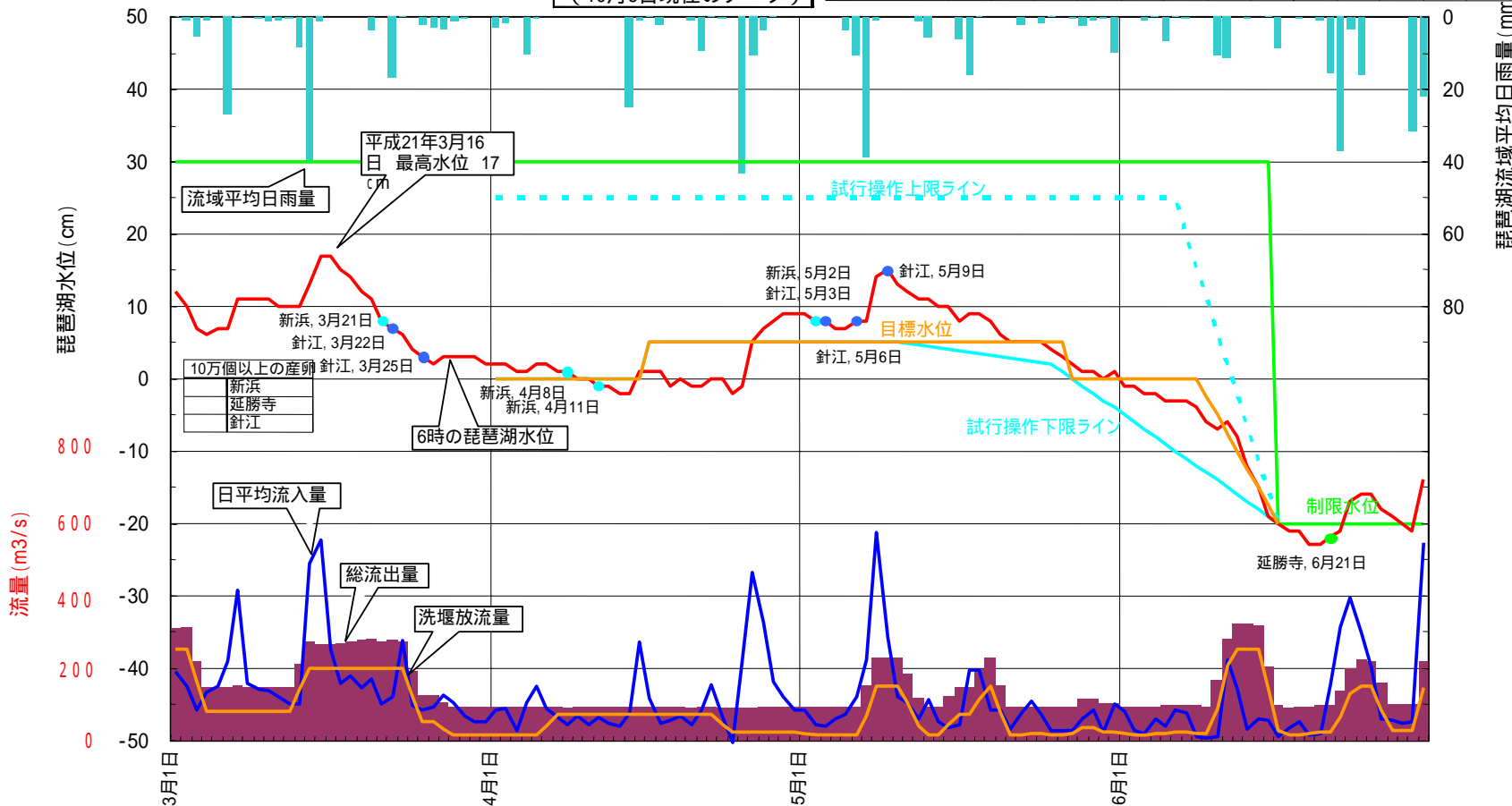
期：大産卵確認後、5日間極力水位を維持。

期(移行期)：5月31日まで目標水位B.S.L. ± 0cm以上を維持できた。6月上旬までB.S.L. ± 0cm以上を目標とした水位維持に努めたが、降雨状況により、5月31日までが ± 0cm以上の水位であった。

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計
平年値 1979～2008	127	116	132	122	163	207	214	148	193	122	105	113	1,762
2009	165	107	115	111	100	164	227	104	60	30			1,183
対平年比	130%	92%	87%	91%	61%	79%	106%	70%	31%	25%			

平成21年3月～6月 琵琶湖日平均実績諸量図

(10月6日現在のデータ)

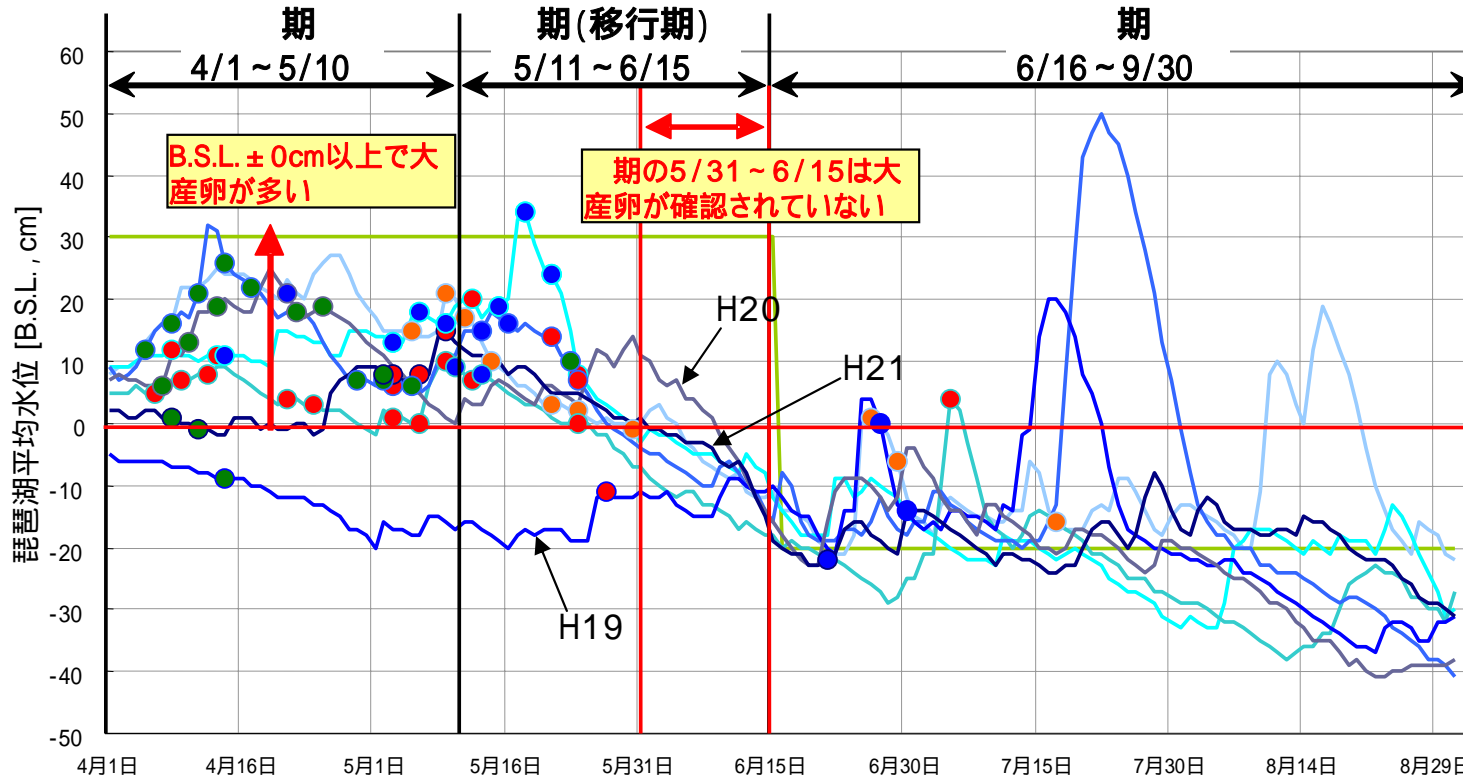


試行操作 期間中の 大産卵 確認日	大産卵 確認日の 水位 (BSL)	確認日から 5日後の 水位 (BSL)
4月8日	1	-2
4月11日	-1	1
5月2日	8	8
5月3日	8	14
5月6日	8	12
5月9日	15	10

1.2 洗堰操作とコイ・フナ類の産着卵数及び干出率

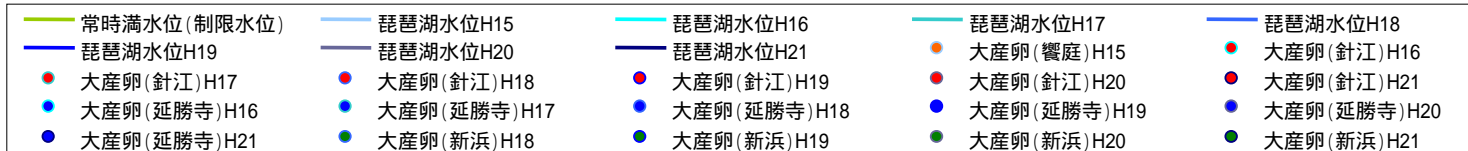
1.2.2 琵琶湖水位と大産卵状況(平成15～21年)

平成15年～平成21年 大産卵状況図



平成15年～平成21年の魚卵調査結果より、コイ・フナ類の大産卵(10万個以上)が確認された状況を試行操作の 期(4/1～5/10)、 期(移行期)(5/11～5/30、5/31～6/15)及び 期(洪水期)(6/16～9/30)で集計。

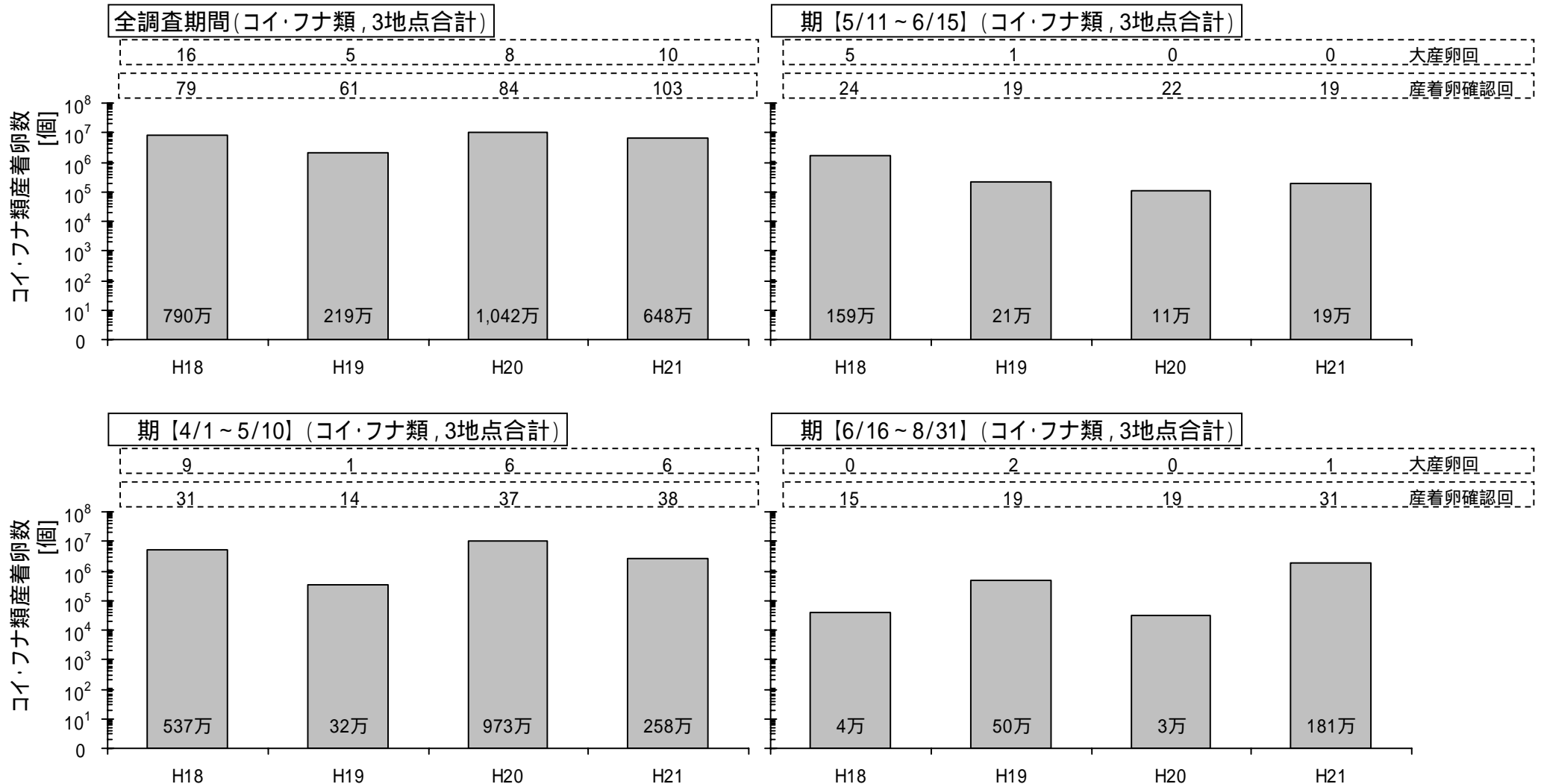
年度	大産卵確認状況			
	第 期	第 期	期	
	4/1～5/10	5/11～5/30	5/31～6/15	6/16～9/30
平成15年	2	5	0	3
平成16年	9	8	0	0
平成17年	9	3	0	1
平成18年	9	5	0	0
平成19年	1	1	0	2
平成20年	6	0	0	0
平成21年	6	0	0	1
延べ回数	42	22	0	7



	B.S.L. ± 0以上での大産卵回数	B.S.L. ± 0未満での大産卵回数
、 期	60	4
期	3	4

1.2.3 コイ・フナ類の産着卵数の経年変化(3地点合計)

・3地点合計の産着卵数は、降水量が少なかった平成19年を除き、経年的に大きな変動は見られていない。



注)草津市新浜町については、琵琶湖における産卵状況をより適切に把握するため、南湖でも調査すべきとの指摘を受け、H18年より調査を開始
平成19年3月31日～4月10日、平成20年3月26日～3月31日は欠測のため産着卵数0として扱った
いずれの年も高島市針江、湖北町延勝寺、草津市新浜町の3月～8月の調査結果を用いた

1.2.4 コイ・フナ類産着卵の推定干出率(年度別)

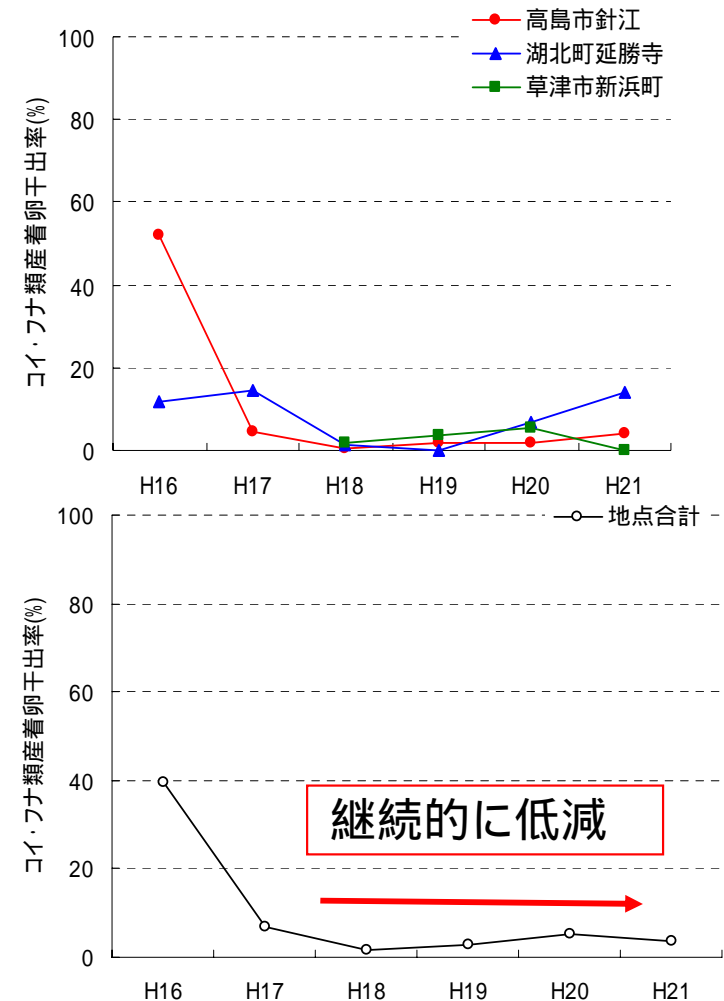
- ・平成21年の3地点合計の干出率は、3.7%であった。
- ・平成17年以降の干出率は10%未満であり、継続的に卵干出が低減できている。

試行操作期間 < 4/1 ~ 6/15 >

年	南湖		北湖		地点合計
	草津市新浜町	高島市針江	湖北町延勝寺		
	干出率 (%)	干出率 (%)	干出率 (%)	干出率 (%)	
H15	-	3.3 ¹ (3.0 ¹)	-	-	
H16	-	52.0 (52.3)	11.7 (11.8)	39.6 ² (39.9 ²)	
H17	-	4.6 (4.4)	14.7 (14.8)	7.0 ² (6.9 ²)	
H18	1.9 (2.0)	0.5 (0.0)	1.5 (0.1)	1.7 (1.5)	
H19	3.4 (4.0)	1.8 (1.7)	- (-)	2.8 (3.1)	
H20	5.4 (5.5)	1.7 (-)	6.6 (6.7)	5.3 (5.5)	
H21	0.03 (0.003)	3.9 (3.8)	14.2 (-)	3.7 (2.8)	

注) 1は高島市饗庭での結果を示す
2は高島市針江、湖北町延勝寺の2地点合計の干出率を示す

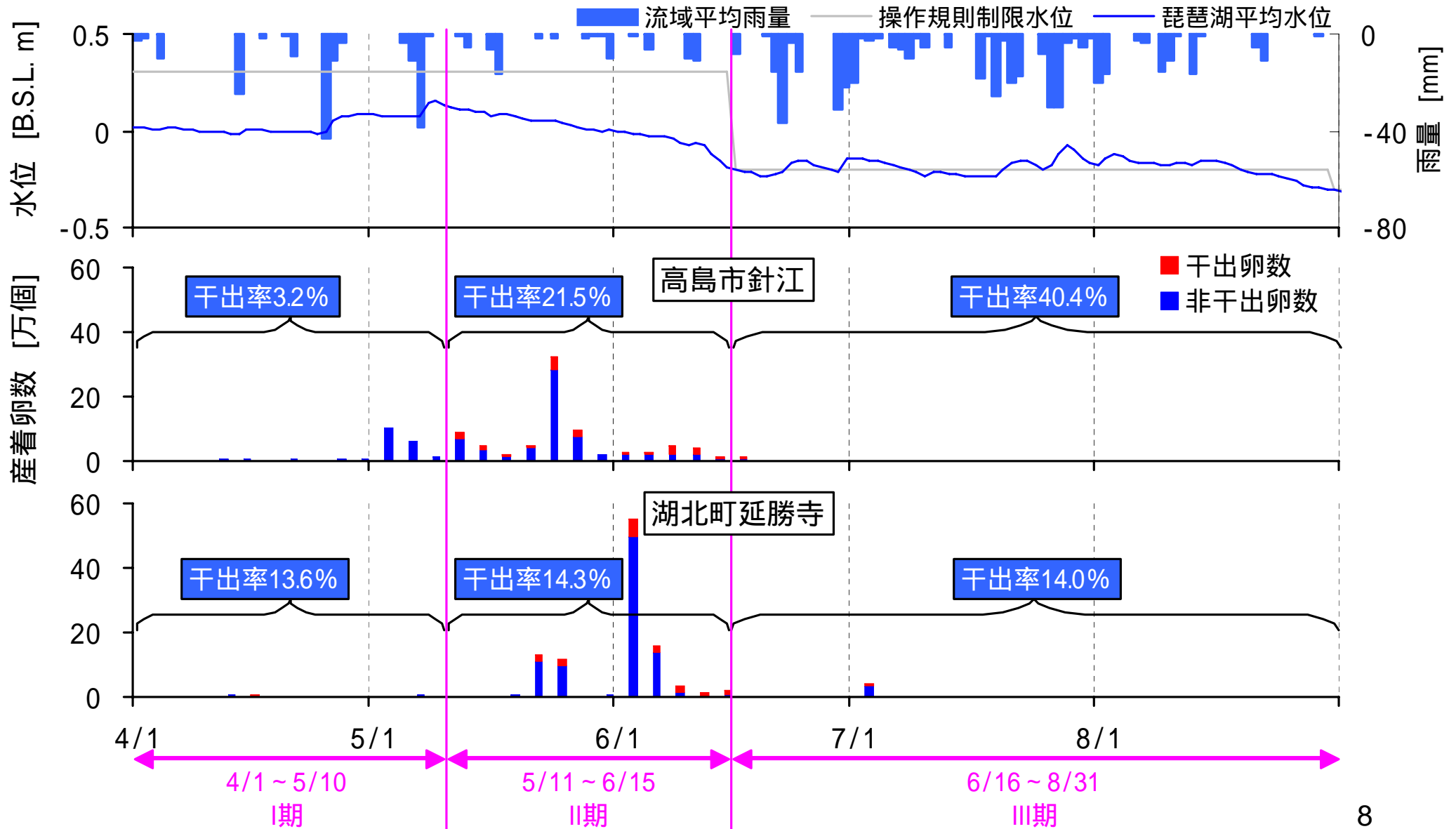
< 産着卵の干出率 >
試行操作期間 < 4/1 ~ 6/15 >



H16~17年: 2地点(高島市針江、湖北町延勝寺)合計
H18~21年: 3地点(高島市針江、湖北町延勝寺、草津市新浜町)合計

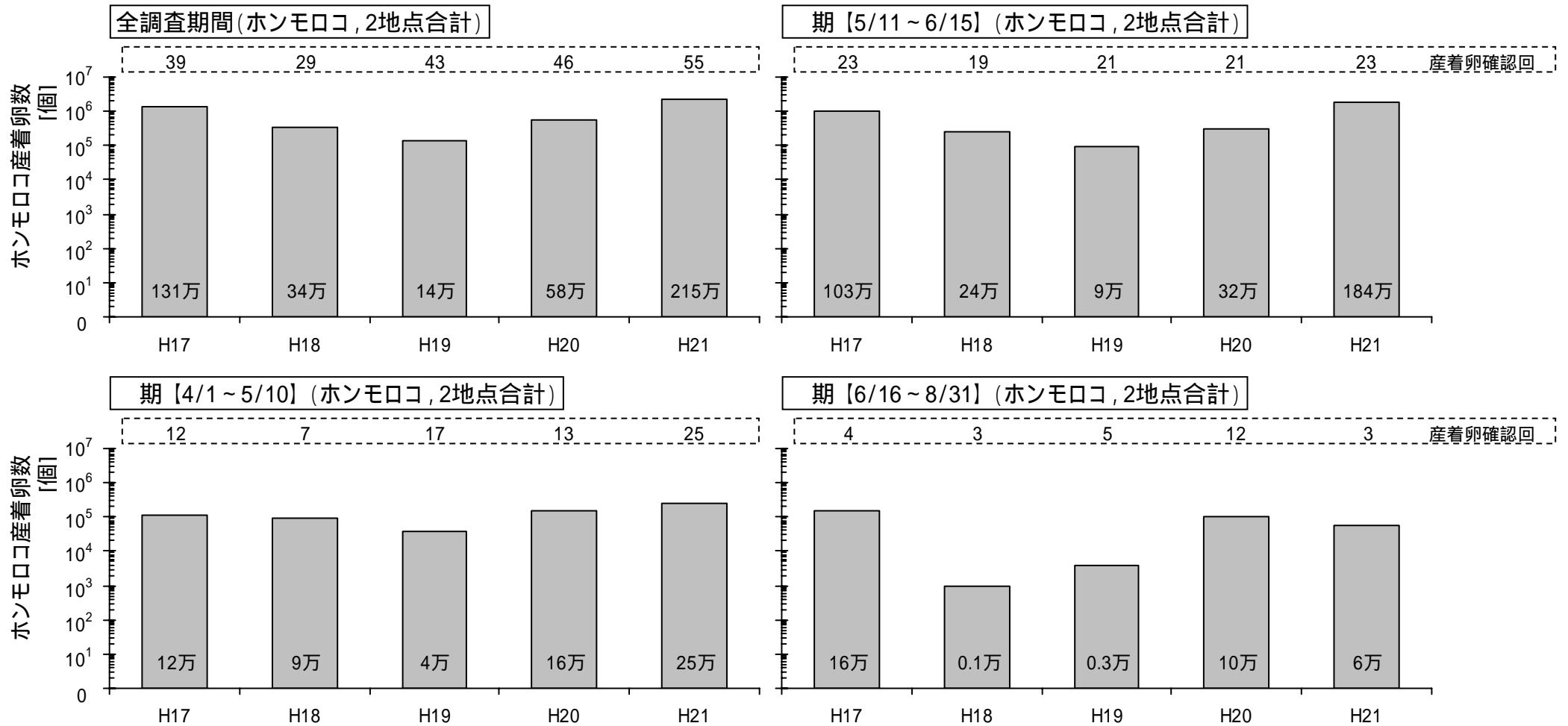
1.3 洗堰操作とホンモロコの産着卵数及び干出率

1.3.1 ホンモロコ産着卵の推定干出率



1.3.2 ホンモロコ産着卵数の経年変化(2地点集計)

- ・ホンモロコの2地点合計の産着卵数は、過年度に比べ全調査期間、**期及び 期**ともに最も多かった。



注) 平成19年3月31日~4月10日、平成20年3月26日~3月31日は欠測のため産着卵数0として扱った
いずれの年も高島市針江、湖北町延勝寺の3月~8月の調査結果を用いた

1.3.3 ホンモロコ産着卵の推定干出率(年度別)

- ・ホンモロコの産卵は、コイ・フナ類の産卵と比べ、必ずしも水位に追従しない基質に産卵するため、平成21年の試行操作期間における地点合計の干出率は15.9%となっている。

試行操作期間 < 4/1 ~ 6/15 >

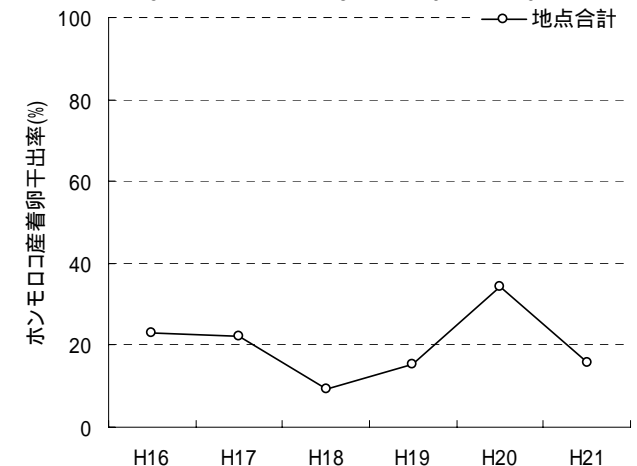
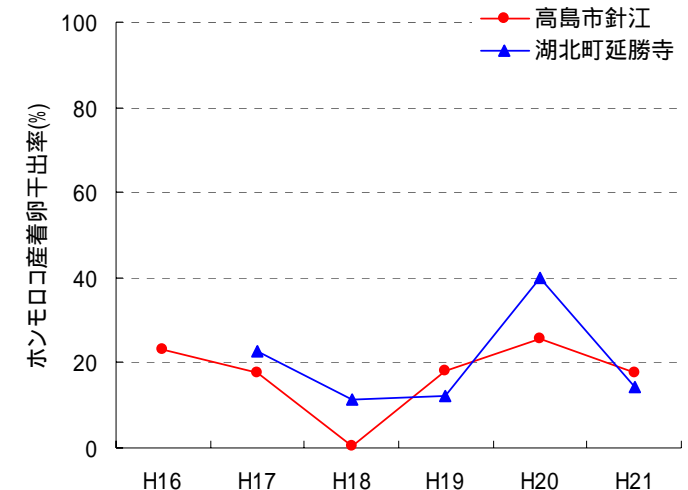
ホンモロコ

単位: %

年	北湖		地点合計
	高島市針江	湖北町延勝寺	
	干出率 (%)	干出率 (%)	
H15	8.4	-	-
H16	23.0	-	-
H17	17.7	22.5	22.0
H18	0.2	11.2	9.1
H19	18.2	12.3	15.2
H20	25.6	39.7	34.2
H21	17.5	14.3	15.9

注) は高島市饗庭での結果を示す

< 産着卵の干出率 >



H16: 1地点 (高島市針江)
H17~: 2地点 (高島市針江、湖北町延勝寺) の平均値 ± S.D.

1.4 平成21年までの結果のまとめ

これまでに明らかになった点

- ・現在の試行操作方法(大産卵後、5日間水位維持)

平成17年以降の干出率は10%未満であり、継続的に卵干出が低減できている。

- ・コイ・フナ類の大産卵

B.S.L. ± 0cm以上で多い

期の5月31日以降は未確認(産卵そのものは確認)

- ・ホンモロコの産卵

水位変動の影響が大きい(水位に追従しない基質に産卵)

必ずしもコイ・フナ類の産卵と一致せず、産卵誘発要因が不明

課題として残っている点

- ・5月31日以降の産卵環境の改善

・これまでの日々の産卵調査ではなく、大産卵のシミュレーションに基づく水位操作方法の確立が必要

- ・現在の試行操作ではホンモロコの産卵に十分対応できていない

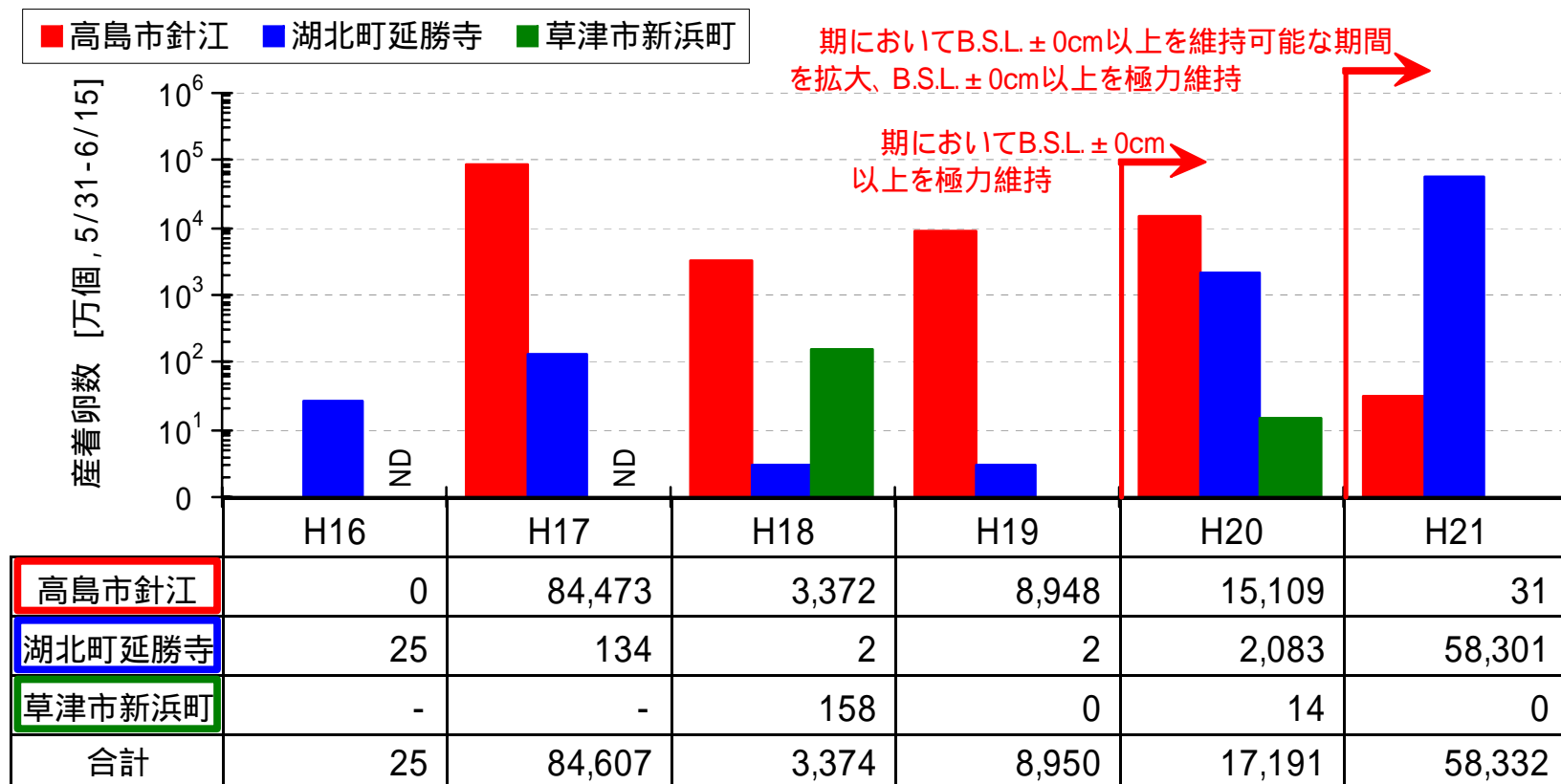
2. 平成22年度の試行操作方針の検討

2.1 5月31日以降の産卵環境の改善

平成20年度から、B.S.L. ± 0cm以上を極力維持

大産卵は確認されず

1～2年では改善効果を把握できないと考え、引き続き**平成21年度の操作方針を継続**



大産卵がみられていない期間(5/31-6/15)の産着卵数

2.2 シミュレーションによる大産卵予測方法

魚卵調査ではなく、シミュレーションによる大産卵を予測する方法を検討した。

予 測 手 段	方 法
産着卵数予測モデル式	複数の説明変数から単一の目的変数を説明するために用いる一方法で、説明変数と目的変数の関係が直線的であるとは限らないとし、ここでは観測産着卵数に合うよう複数のパラメータ（水位・気象等）を最適化して作成された予測モデル式を用い、産着卵数を予測。
重回帰式	複数の説明変数から単一の目的変数を説明するために用いる一方法で、説明変数と目的変数の関係が直線的であるとし、ここでは水位・気象等により観測産着卵数を説明する重回帰式を作成し、産着卵数を予測。
大産卵予測条件	水位・気象・水象条件から大産卵の有無を予測。
住民団体等による現地調査	現地調査結果から大産卵の有無を判断。

2.2 シミュレーションによる大産卵予測方法

検討に用いた各方法の特徴

水位維持判断に用いる方法	操作方法	操作性	予測対象	得られる情報			過去の推定	コスト
				大産卵	産着卵数	産着卵干出率		
産着卵数予測モデル式	式に観測値を代入(水位・降雨・水温)		産着卵数			自動計算		
重回帰式	式に観測値を代入(水位・降雨・水温)		産着卵数			別途計算		
大産卵予測条件	式に観測値を代入(水位・降雨・水温)		大産卵の有無		×	×		
住民団体等による現地調査	調査結果を入手		大産卵の有無		×	×	×	

2.2.1 産着卵数予測モデル式を用いた方法

生物学的要因を考慮して構築されたシミュレーションモデルを用い、産着卵数を地点別に予測した。

検討に用いたデータ

使用データ	地点	・高島市針江 ・湖北町延勝寺 ・草津市新浜町
	年度	・平成16年～平成20年（高島市針江、湖北町延勝寺） ・平成18年～平成20年（草津市新浜町）
	時期	・3月1日～8月31日

〔モデル式の構造〕（第12回水陸移行帯WG 参考資料 - 2より抜粋引用）

産卵数の計算

$$PRO_{a,f,t} = \alpha_{a,f} \prod_{i=1}^4 \{PI_{a,f}^{x_i}(x_{i,t})\}^{\beta_{x_i}}$$

$$= \alpha_{a,f} \cdot \{PI_{a,f}^{WTMP}(WTMP_t)\}^{\beta_{WTMP}} \cdot \{PI_{a,f}^{WR}(WR_{t-d_w})\}^{\beta_{WR}} \cdot \{PI_{a,f}^{RAIN}(RAIN_{t-d_r})\}^{\beta_{RAIN}} \cdot \{PI_{a,f}^{WL}(WL_t)\}^{\beta_{WL}}$$

ここで、

$\alpha_{a,f}$: 産卵係数（親魚やエリアの産卵ポテンシャル）

$PI_{a,f}^{x_i}$: PreferenceIndex（選好係数：環境条件 x_i に対する選好の度合い）

β_{x_i} : 環境条件 x_i に対する重み

$WTMP_t$: 水温

WR_{t-d_w} : 水位差（= $WL_{t-d_w} - WL_{t-d_w-1}$ ； d_w 日前の水位差を参照する）

$RAIN_{t-d_r}$: 降水量（ d_r 日前の降水量を参照する）

WL_t : 水位

干出卵数の計算

$$DRY_{a,f,t} = EGG_{a,f,t} \times DRYR_{a,f}(WLD_t)$$

ここで、

$$WLD_t: \text{水位低下量} = \begin{cases} WL_{t-1} - WL_t & (WL_{t-1} > WL_t \text{のとき}) \\ 0 & (WL_{t-1} \leq WL_t \text{のとき}) \end{cases}$$

$DRYR_{a,f}(WLD_t)$: 水位低下量が WLD_t のときの干出率

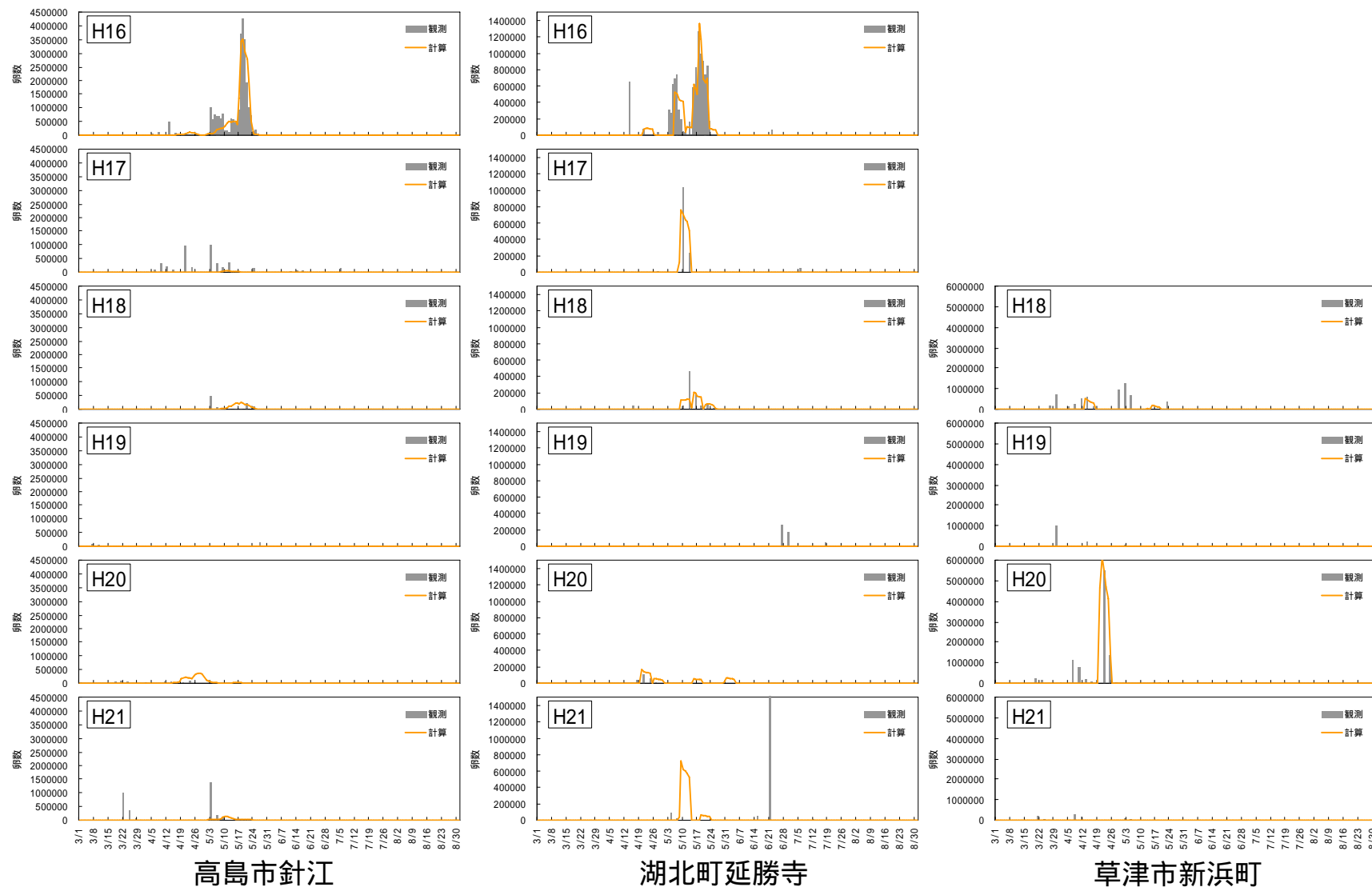
→各地点・魚種の過去の全魚卵群の水位差と干出量の関係から算出



2.2.1 産着卵数予測モデル式を用いた方法

【予測値と実績値の比較】

産着卵数：経時的・経年的変化を精度よく再現



コイ・フナ類産着卵数の再現計算結果

2.2.2 重回帰式を用いた方法

降水量、水位(の高さ)、水位変化量に、水温条件を説明変数として加え、地点別・時期別に最もあてはまりのよい重回帰式を求めた。

検討に用いたデータ

使用データ	地点	<ul style="list-style-type: none"> ・高島市針江 ・湖北町延勝寺 ・草津市新浜町
	年度	<ul style="list-style-type: none"> ・平成16年～平成21年 (高島市針江) ・平成17年～平成21年 (湖北町延勝寺) ・平成18年～平成21年 (草津市新浜町)
	時期	<ul style="list-style-type: none"> ・前期 (3月1日～4月26日) ・中期 (4月27日～6月15日) ・後期 (6月16日～8月31日)

〔重回帰式の構造〕

$$y = a_c x_c + a_1 x_1 + a_2 x_2 + a_3 x_3 + b$$

└──┘
└──┘
└──┘
└──┘
└──┘
└──┘

目的変数 説明変数C 説明変数1 説明変数2 説明変数3 定数項

「産着卵数」 「降水量」 「水位(の高さ)」 「水位変化量」 「水温変動量」

2.2.2 重回帰式を用いた方法

【得られた重回帰式】

重回帰分析の結果、以下の式が得られた。

各地点・各期における重回帰式とその精度

地点	時期	n	自由度 修正済 重相関 係数 R'	回帰式
高島市 針江	前期	95	0.22	$E = -2627.4 \quad R + 1853.2 \quad W_{BSL} + 24877.9 \quad dW_{BSL} + 18347.5 \quad dT + 26440.6$ ($P = 0.020 \quad 0.205 \quad 0.103 \quad 0.339$)
	中期	101	0.61	$E = -256.7 \quad R + 13481.6 \quad W_{BSL} + 113666.0 \quad dW_{BSL} + 1718.9 \quad dT - 69141.1$ ($P = 0.926 \quad <0.001 \quad 0.000 \quad 0.966$)
	後期	153	0.46	$E = 265.2 \quad R + 144.5 \quad W_{BSL} - 2226.9 \quad dW_{BSL} - 524.9 \quad dT + 4442.8$ ($P = <0.001 \quad 0.170 \quad <0.001 \quad 0.612$)
湖北町 延勝寺	前期	76	0.46	$E = 455.2 \quad R + 369.4 \quad W_{BSL} - 3221.1 \quad dW_{BSL} - 1676.4 \quad dT + 4829.6$ ($P = 0.012 \quad 0.009 \quad <0.001 \quad 0.077$)
	中期	85	0.29	$E = 1391.1 \quad R + 2865.4 \quad W_{BSL} - 18998.6 \quad dW_{BSL} - 8743.9 \quad dT + 74099.1$ ($P = 0.172 \quad 0.031 \quad 0.036 \quad 0.411$)
	後期	126	-	$E = -450.2 \quad R - 666.7 \quad W_{BSL} + 9254.9 \quad dW_{BSL} - 16381.0 \quad dT + 24099.6$ ($P = 0.494 \quad 0.599 \quad 0.195 \quad 0.277$)
草津市 新浜町	前期	64	0.33	$E = -14863.3 \quad R + 18468.1 \quad W_{BSL} + 118249.8 \quad dW_{BSL} - 53509.2 \quad dT + 371909.4$ ($P = 0.043 \quad 0.012 \quad 0.122 \quad 0.313$)
	中期	65	0.42	$E = -2842.7 \quad R + 5337.7 \quad W_{BSL} + 15698.1 \quad dW_{BSL} + 45037.3 \quad dT - 56957.7$ ($P = 0.112 \quad 0.022 \quad 0.240 \quad 0.004$)
	後期	103	0.66	$E = 0.2 \quad R + 10.8 \quad W_{BSL} + 76.4 \quad dW_{BSL} + 22.4 \quad dT + 226.1$ ($P = 0.834 \quad <0.001 \quad <0.001 \quad 0.453$)

E :産着卵数、 R :降水量、 W :水位(の高さ)、 dW :水位変化量、 dT :水温変動幅、 P :P値
湖北町延勝寺III期の R' は、極端に大きい値が含まれており計算できなかった。

2.2.2 重回帰式を用いた方法

【重回帰式のあてはまり具合】

式のあてはまり具合は、水温条件の有無で大きく変化しなかった。

水温条件の有無による重回帰式のあてはまり具合の変化

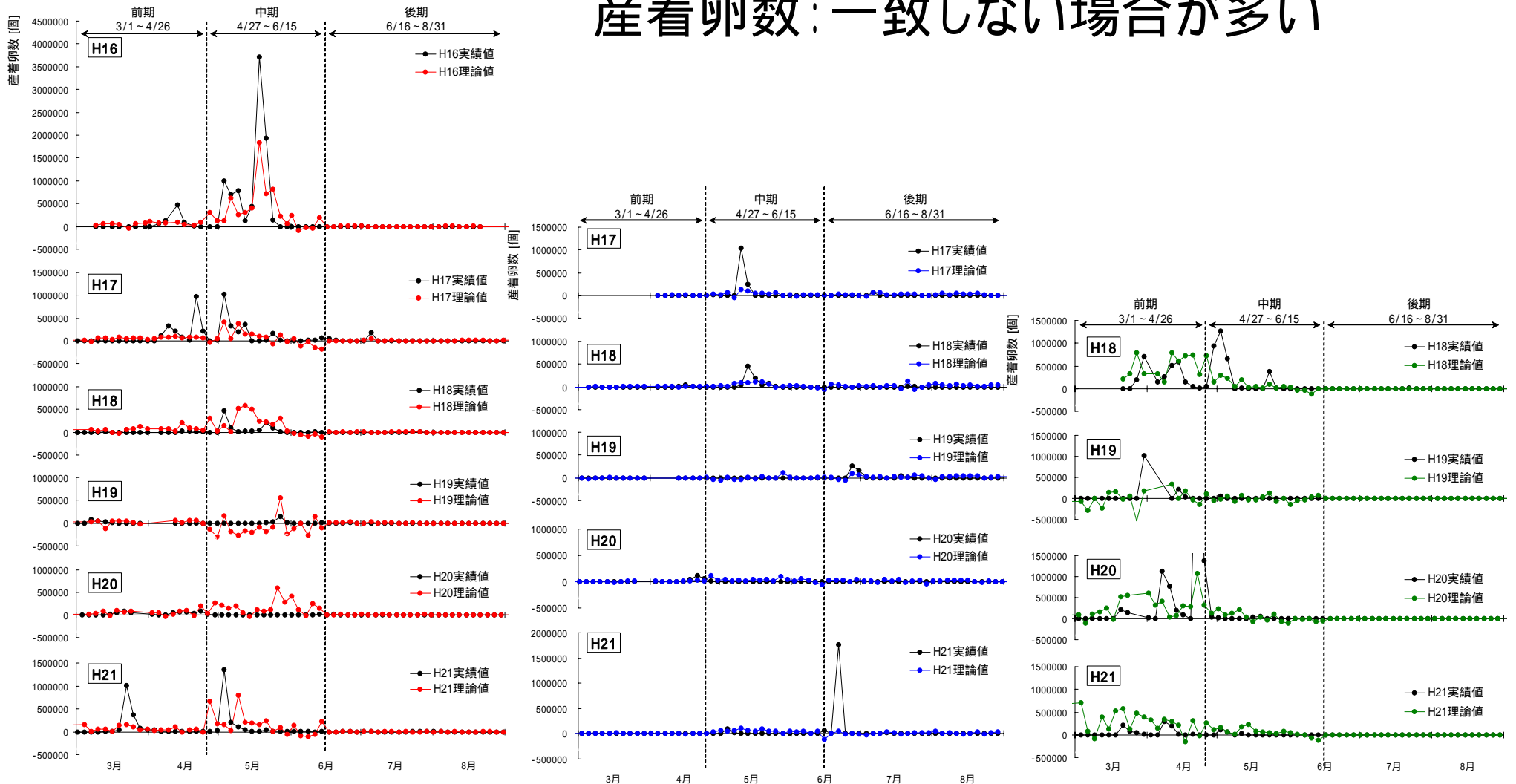
地点	時期	n	赤池のAIC	
			水温条件なし	水温条件あり
高島市針江	前期	95	2545.6	2546.7
	中期	101	2880.3	2882.3
	後期	153	3345.6	3347.3
湖北町延勝寺	前期	76	1675.9	1674.5
	中期	85	2236.0	2237.3
	後期	126	3382.8	3383.5
草津市新浜町	前期	64	1908.9	1909.7
	中期	65	1781.1	1774.0
	後期	103	1482.6	1484.0

赤池のAIC: 値が低いほうが重回帰式のあてはまりがよい
高島市針江の前期(温度なし)はn=95で再計算

2.2.2 重回帰式を用いた方法

【予測値と実績値の比較】

産着卵数：一致しない場合が多い



注) H16のデータは1週間に1度のデータであったため、検討には用いなかった

高島市針江

湖北町延勝寺

草津市新浜町

産着卵数の理論値と実績値の比較

2.2.3 大産卵予測条件を用いた方法

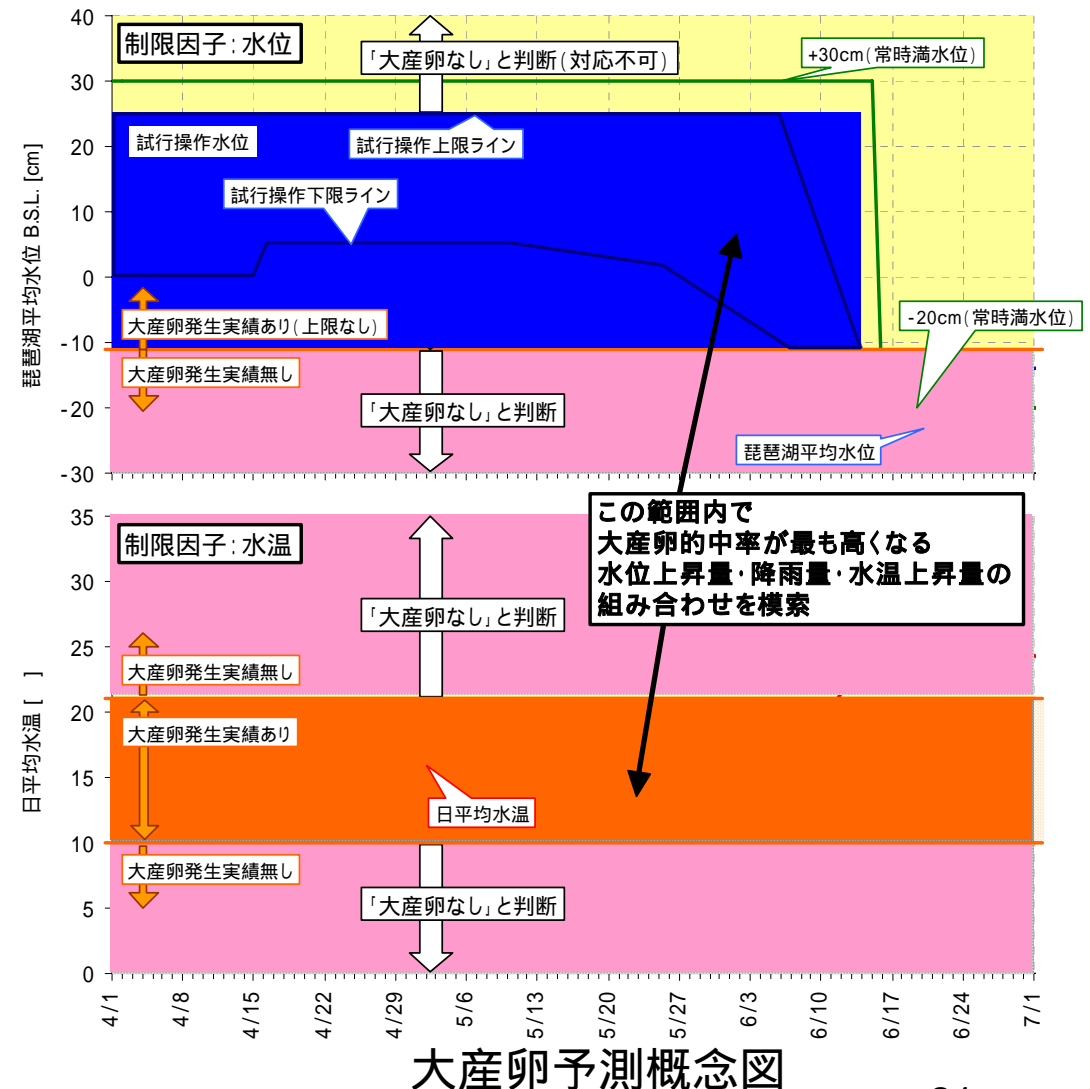
単回帰分析による大産卵発生因子を検討し、大産卵の予測を試みた。

【予測方法】

- ・制限因子下において、誘発因子を満たした場合に「大産卵あり」と判断。
- ・誘発因子の値を様々に変化させつつ組合せ、大産卵の予測と実績が最もよく的中する組合せを調べた。

検討に用いたデータ及び大産卵の発生因子

使用データ	地点	・高島市針江 ・湖北町延勝寺 ・草津市新浜町
	年度	・平成16年～平成21年 (高島市針江、湖北町延勝寺) ・平成18年～平成21年 (草津市新浜町)
	時期	・3月1日～6月15日
大産卵の発生因子	制限因子	・水位(の高さ) (水位操作可能範囲かつ大産卵実績範囲) ・水温 (大産卵実績範囲)
	誘発因子	・水位上昇量 (1cm以上～20cm以上、1cm刻み20段階) ・降雨 (1cm以上～20cm以上、1mm刻み20段階) ・水温上昇量 (0.5cm以上～5.0 以上、0.5 刻み10段階)



2.2.3 大産卵予測条件を用いた方法

【最も的中する組合せの抽出】

予測結果を以下の ~ に分類し、各組合せの的中率を計算した。

- : 予測、実績とも大産卵であり、的中
- : 予測では大産卵なしであるが実績は大産卵であり、はずれ
- : 予測では大産卵であるが実績は大産卵なしであり、はずれ
- : 予測・実績とも大産卵なしであり、的中

的中率 : $(\quad + \quad) / (\quad + \quad + \quad + \quad) \times 100$

最も高い的中率となった組合せ条件は、下記のとおりとなった。

的中率が最も高い大産卵予測条件（地区別）

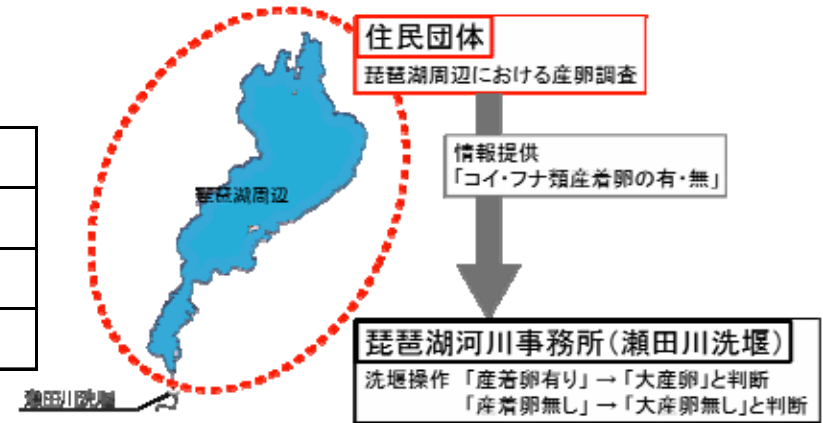
地点	条件	計算結果 [3/1-6/15の事例数]				的中率 [%]
						$(\quad + \quad) / (\quad + \quad + \quad + \quad)$
高島市 針江	3日前-前日の合計降雨量14mm以上、または 4日前-前日の間に水温上昇2 以上	15	14	52	117	66.7
湖北町 延勝寺	4日前-前日の間に水位上昇1cm以上、かつ 3日前-前日の合計降雨量19mm以上	7	5	7	163	93.4
草津市 新浜町	4日前-前日の間に水位上昇5cm以上、または 4日前-前日の間に水温上昇1 以上	16	8	12	93	84.5

2.2.4 住民団体等による現地調査結果を用いた方法

住民団体等による現地調査でコイ・フナ類の産着卵が確認された場合に「大産卵あり」と判断した。

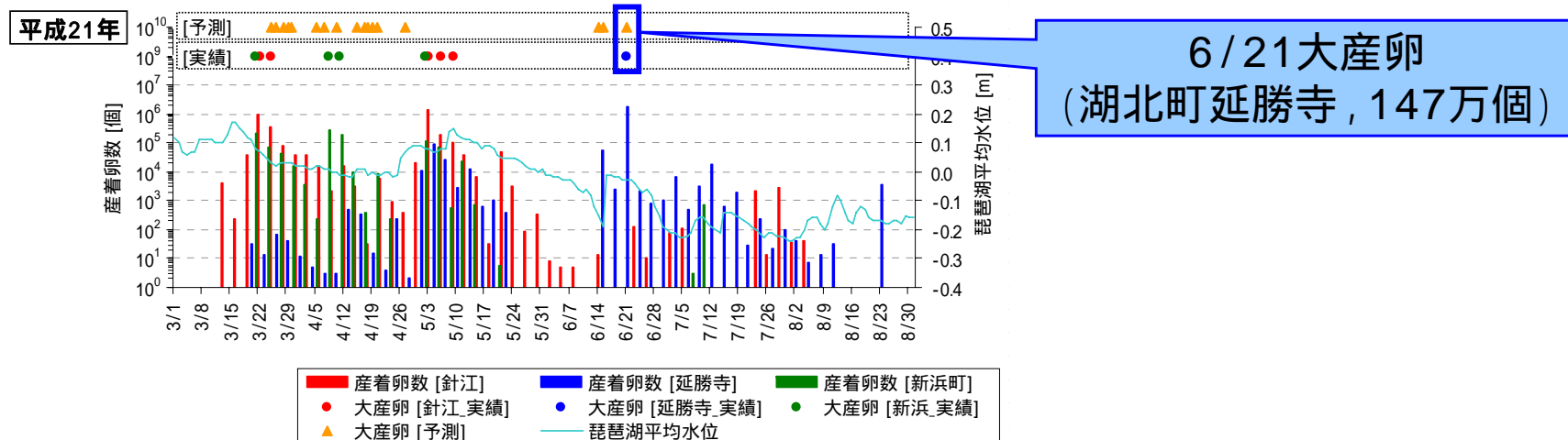
検討に用いたデータ及び大産卵の発生因子

使用データ	地点	・琵琶湖周辺
	年度	・平成21年
	時期	・3月1日～8月31日
大産卵の発生因子		・コイ・フナ類の産着卵の確認



【大産卵の判断と実績】

実績と一致しない場合が多かった。なお、6/21の大産卵と一致した方法は、当方法のみであった。



大産卵の判断と実績の対応状況 [住民団体等による現地調査]

2.2.5 最適な大産卵予測方法の選択

【各方法の比較】

各方法を用いて過年度における「大産卵」の有無を予測し、それぞれの方法の大産卵予測的中率を比較した。

〔比較時期〕

- ・平成16～21年

住民団体等による現地調査結果を用いた方法は、過去予測ができないため平成21年のみを用いた

〔大産卵予測的中率の計算方法〕

- ・大産卵予測的中率[%]：
$$\left(\frac{\text{大産卵あり} + \text{大産卵なし}}{\text{大産卵あり} + \text{大産卵なし} + \text{大産卵なし}} \right) \times 100$$

		予測	
		大産卵あり	大産卵なし
実績	大産卵あり	予測：あり、実績：あり ”アタリ(「大産卵」的中)”	予測：なし、実績：あり ”ハズレ(「大産卵」実績見逃し)”
	大産卵なし	予測：あり、実績：なし ”ハズレ(「大産卵」予測空振り)”	予測：なし、実績：なし ”アタリ(「大産卵なし」的中)”

2.2.5 最適な大産卵予測方法の選択

【各方法の比較】

産着卵数予測モデル式を用いた方法が、的中率が最も高く最適と判断された。

各方法の予測精度の比較 [4/1～6/15]

方法	地点	計算結果 [事例数]				予測的中率 [%]
		予測:あり 実績:あり	予測:なし 実績:あり	予測:あり 実績:なし	予測:なし 実績:なし	
産着卵数予測 モデル式 を用いた方法	針江	8	19	9	109	80.7
	延勝寺	10	2	6	123	94.3
	新浜	4	14	1	78	84.5
	合計	22	35	16	310	86.7
重回帰式 を用いた方法	針江	17	10	40	78	65.5
	延勝寺	2	10	8	121	87.2
	新浜	14	4	24	55	71.1
	合計	33	24	72	254	74.9
大産卵予測条件 を用いた方法	針江	15	12	33	85	69.0
	延勝寺	7	5	7	122	91.5
	新浜	12	6	7	72	86.6
	合計	34	23	47	279	81.7
住民団体等による 現地調査 を用いた方法	針江	-	-	-	-	-
	延勝寺	-	-	-	-	-
	新浜	-	-	-	-	-
	合計	0	6	7	8	38.1

注) 予測の頻度は産卵調査の実績に合わせた

2.2.6 予測頻度及び予測に用いるデータ

【予測頻度】 1日1回3地点

【予測に用いるデータ】

モデル式の検討に用いたデータは下記のとおり

水位 …… 近傍測点の午前6時の水位 [m]

高島市針江	大溝
湖北町延勝寺	片山
草津市新浜町	三保ヶ崎

降雨 …… 近傍測点の日雨量 [mm]

高島市針江	今津
湖北町延勝寺	虎姫
草津市新浜町	大津

水温 …… 近傍測点の日平均水温からの推定値 []

高島市針江	現地の水温
湖北町延勝寺	現地の水温
草津市新浜町	現地の水温

平成22年度の予測に用いるデータは、日々入手する必要があるため、安曇川沖水温・彦根水温・矢橋水温データにてモデルを再構築し、大産卵予測を行う。

2.3 平成22年度瀬田川洗堰操作方針案

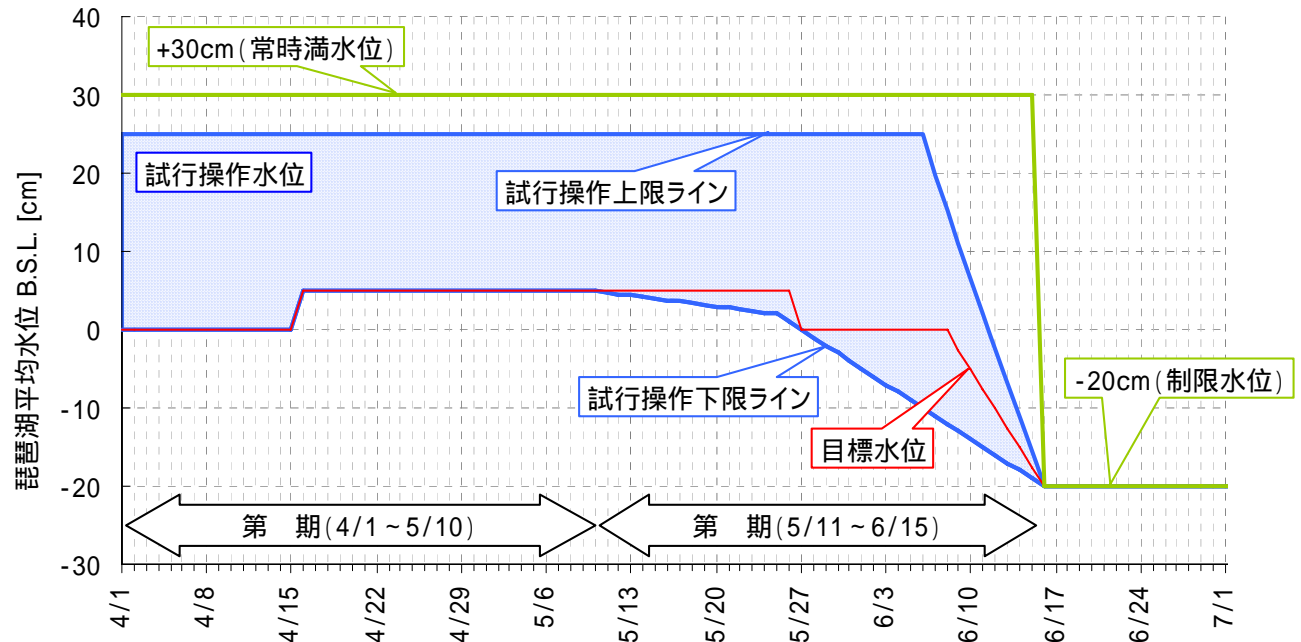
試行操作水位の設定

【試行操作上限ラインの設定】
治水リスクの観点から試行操作上限ラインを設定。

【試行操作下限ラインの設定】
湧水リスクの観点から試行操作下限ラインを設定。

【目標水位の設定】
過年の調査結果より、BSL ± 0cm以上での大産卵が多い事から目標水位をBSL ± 0cmで設定。

試行操作水位内での設定であるため、4/16～5/26においては、湧水リスクの試行操作下限ラインよりBSL+5cmを目標水位として設定



操作方法

草津市新浜、高島市針江、湖北町延勝寺の日々の産着卵数をモデル式により予測。
いずれかの地点で10万個以上の産着卵数が予測された日を「大産卵日」とし、非洪水期において、極力5日間の水位維持を実施。

B.S.L. ± 0cm以上を極力維持。

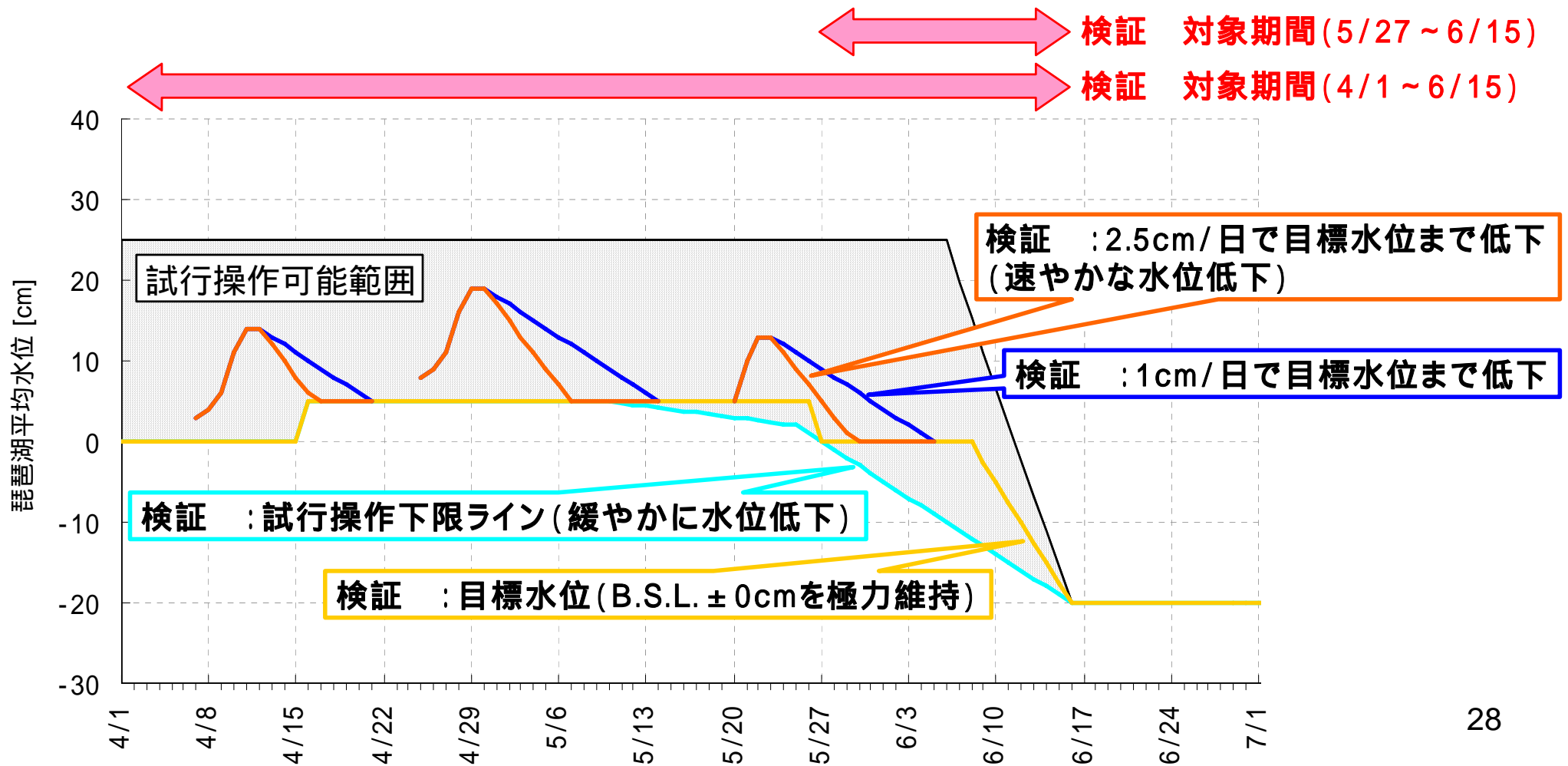
大産卵がない場合、次回の産卵に備えるため、速やかに目標水位を目指し水位低下。

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

2.4 ホンモロコへの影響検証

平成22年度方針の下記操作が、ホンモロコに与える影響を検証する。

目標水位での水位管理 (B.S.L. ± 0cmの極力維持)
大産卵が無い場合の速やかな水位低下



2.4 ホンモロコへの影響検証

【検証 : 目標水位での水位管理】

5/27～6/15の「目標水位」及び「試行操作下ライン」の水位を用い、産着卵の干出率を比較

一方の方法に偏った優位性はみられない
コイ・フナ類を考慮し、目標水位での水位管理

水位の下げ方によるホンモロコ産着卵の干出率の変化 [5/27～6/15]

年	高島市針江					湖北町延勝寺				
	該当 産着卵 [個]	水位管理目標				該当 産着卵 [個]	水位管理目標			
		目標水位		下限ライン			目標水位		下限ライン	
		干出数 [個]	干出率 [%]	干出数 [個]	干出率 [%]		干出数 [個]	干出率 [%]	干出数 [個]	干出率 [%]
H15	330,912	211,346	63.9	94,337	28.5	-	-	-	-	
H16	152,037	17,341	11.4	45,146	29.7	-	-	-	-	
H17	4,609	955	20.7	1,076	23.3	903,745	402,068	44.5	230,158	25.5
H18	1,904	960	50.4	367	19.3	144,082	30,123	20.9	29,030	20.1
H19	18,105	13,338	73.7	8,842	48.8	38,284	9,559	25.0	10,745	28.1
H20	45,850	11,094	24.2	13,913	30.3	236,720	103,953	43.9	64,238	27.1
H21	283,421	84,009	29.6	84,342	29.8	777,932	110,288	14.2	141,657	18.2

注) 2通りの水位低下方法のうち、干出率の低い方のセルを着色表示した
平成15年は高島市饗庭での結果を示した

2.4 ホンモロコへの影響検証

【検証 : 大産卵が無い場合の速やかな水位低下】

H16～H21の水位低下の実施該当日について干出率を比較

2.5cm/日で目標水位まで低下(速やかな水位低下)

1cm/日で目標水位まで低下

一方の方法に偏った優位性はみられない
大産卵が無い場合、速やかに水位低下

水位の下げ方によるホンモロコ産着卵の干出率の変化

年	高島市針江					湖北町延勝寺				
	該当 産着卵 [個]	水位低下方法				該当 産着卵 [個]	水位低下方法			
		2.5cm/日で低下		1cm/日で低下			2.5cm/日で低下		1cm/日で低下	
		干出卵 [個]	干出率 [%]	干出卵 [個]	干出率 [%]		干出卵 [個]	干出率 [%]	干出卵 [個]	干出率 [%]
H16	127,747	29,241	22.9	25,123	19.7	0	0	-	0	-
H17	0	0	-	0	-	0	0	-	0	-
H18	55,391	257	0.5	3	0.0	30,659	2,128	6.9	43	0.1
H19	0	0	-	0	-	0	0	-	0	-
H20	107,297	29,840	27.8	30,346	28.3	61,737	6,301	10.2	8,969	14.5
H21	173,189	44,750	25.8	37,459	21.6	10,402	723	6.9	1,068	10.3

注) 2通りの水位低下方法のうち、干出率の低い方のセルを着色表示した

3. 平成22年度モニタリング調査計画案

水位操作の検証を行うため、以下の調査を実施することとした。

平成22年度水位操作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
魚卵調査	コイ・フナ類、ホンモロコ の産着卵数及び 産着卵干出率の検証	高島市針江 湖北町延勝寺 草津市新浜町	3月～7月	各地点1回/5日 (大産卵確認後に5日間の 水位維持を実施するため)	平成21年と同様 天然産卵のタイプ別計数
仔稚魚調査	フナ類仔稚魚の 生残の検証	高島市針江 湖北町延勝寺 草津市新浜町	4月～8月	1回/週 高島市針江 1回/月 湖北町延勝寺 草津市新浜町	平成21年と同様 タモ網、金魚網による魚類採集 (DNA分析は実施せず)
水質調査	産着卵数予測モデル式 の検証	高島市針江 湖北町延勝寺 草津市新浜町	3月～8月	各地点 (常時観測)	水温の常時観測