

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

試行操作に至った経緯	3
試行操作の変遷	4
平成24年度の試行操作	5
平成24年度試行操作の状況	6
平成24年度試行操作の結果	7
産着卵調査のとりまとめ	13
継続的な試行操作を実施するための課題と対策方針	14
試行操作の対策	15
対策案の検討	16
対策案の検討結果	17
平成25年度試行操作方針(案)	18

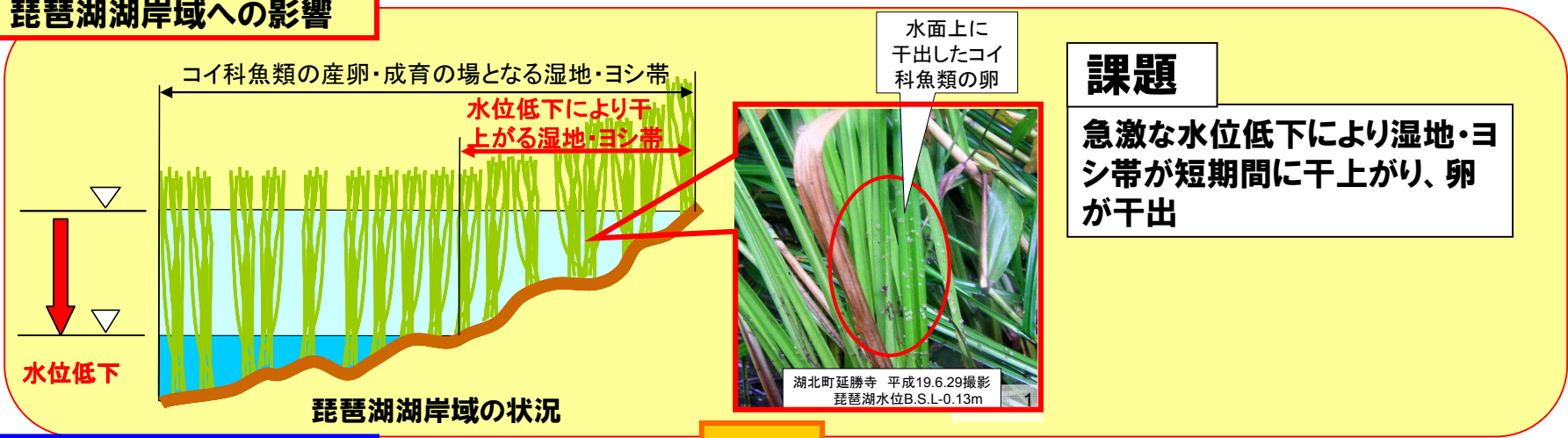
試行操作に至った経緯

環境に配慮した琵琶湖の水位管理

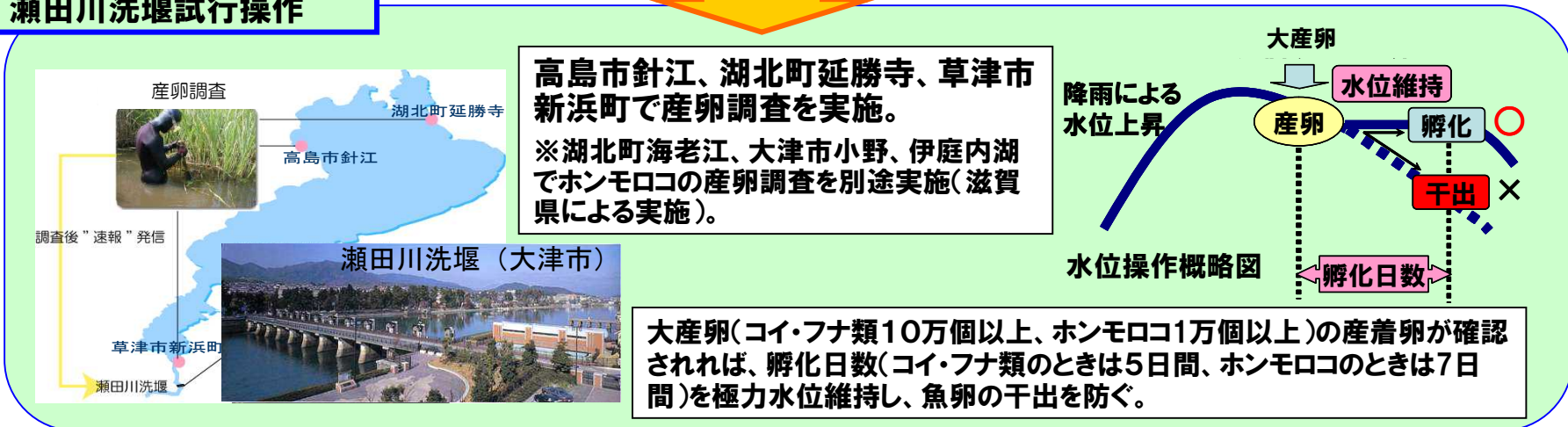
琵琶湖周辺で産卵・生育する魚類を保護する為の環境に配慮した琵琶湖の水位管理

◇平成15年度より、ニゴロブナなどのコイ科魚類の産卵・生育に配慮した水位操作を試行。

琵琶湖湖岸域への影響



瀬田川洗堰試行操作



試行操作の変遷

年	試行操作	現地産着卵調査					
		目的	針江		延勝寺		新浜
			コイ・フナ類	ホンモロコ	コイ・フナ類	ホンモロコ	コイ・フナ類
H15	<p>【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)</p> <p>【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。</p>	コイ・フナ類・ホンモロコの産卵生態の把握	※1		※2		
H16	<p>【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</p> <p>【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。</p>	コイ・フナ類・ホンモロコの産卵生態の把握と操作の効果検証	○	○	○		
H17	<p>【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</p>		○	○	○	○	
H18	<p>【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。</p>		○	○	○	○	○
H19	<p>【現地調査による操作を開始】</p> <p>【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</p>	コイ・フナ類産卵状況の水位操作への反映及び操作の効果検証	○	○	○	○	○
H20	<p>【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。</p>		○	○	○	○	○
H21	<p>【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</p>		○	○	○	○	○
H22	<p>【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、産卵の誘発するように目標水位について検討。</p>		○	○	○	○	○
H23	<p>【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</p>	コイ・フナ類・ホンモロコ産卵状況の水位操作への反映及び操作の効果検証	○	○	○	○	○
H24	<p>【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。</p>		○	○	○	○	○

延勝寺のホンモロコは近傍のSt.Bで実施
※1:近傍他地点で実施 ※2:試行操作期間以降に実施

平成24年度の試行操作

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】

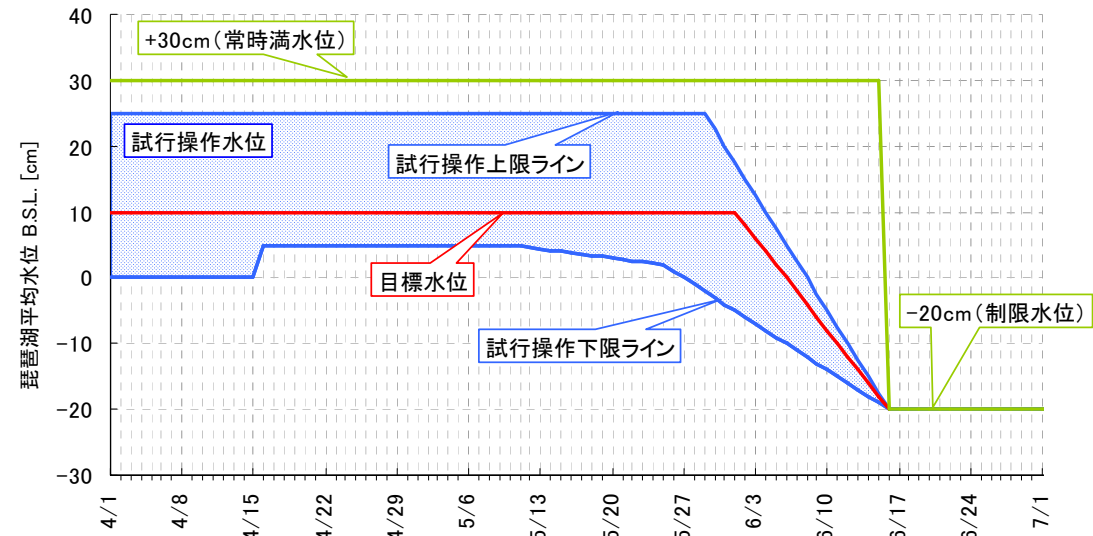
渇水リスクの観点から試行操作下限ラインを設定。

【目標水位の設定】

目標水位(大産卵がない場合など、次回の産卵に備えるため目指す下限水位)をBSL+10cmで設定。

BSL+10cm以上の水位を極力目指す。

4/1~6/1 : BSL+10cm



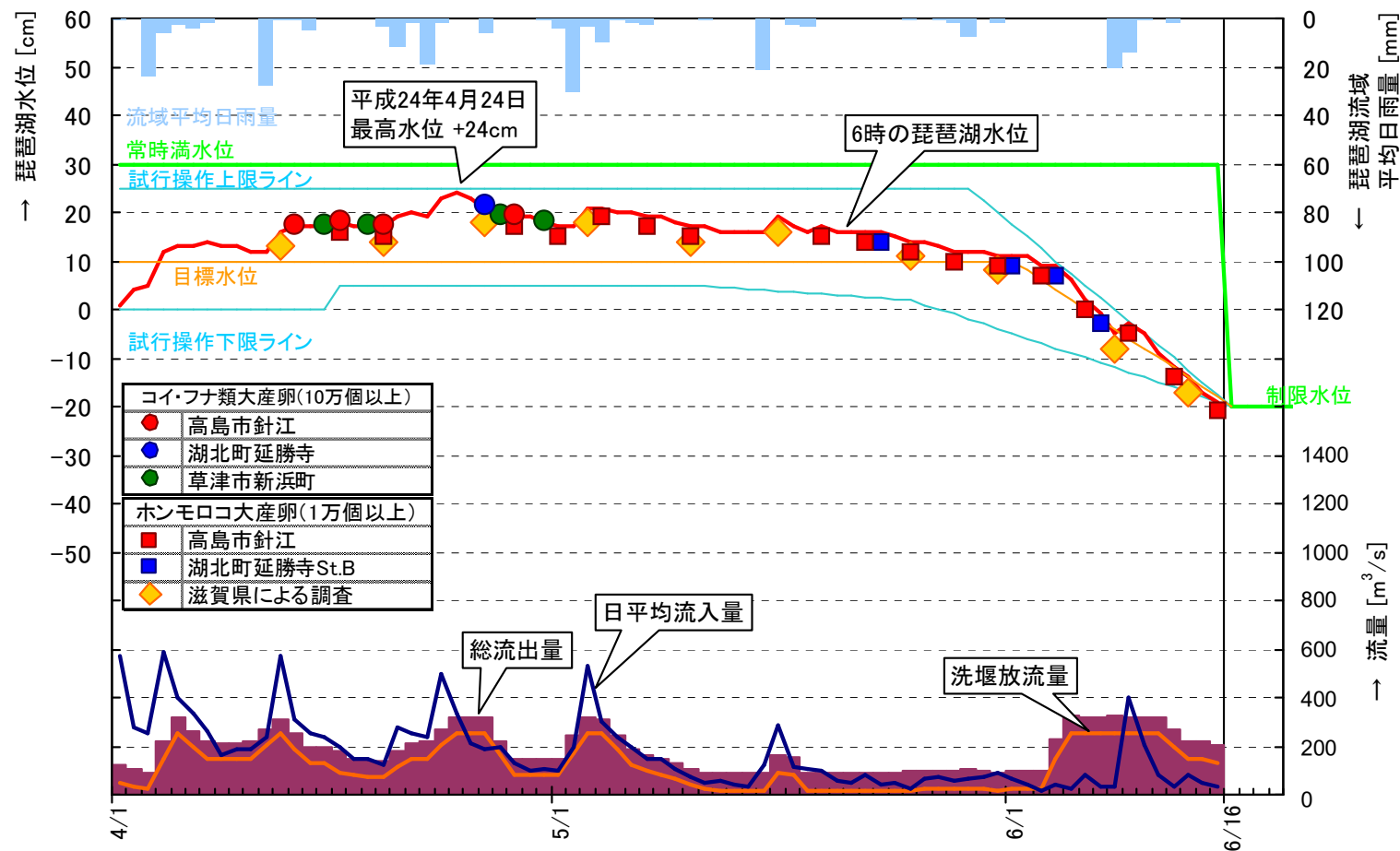
水位試行操作方針模式図

操作方法

- ① 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 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。

平成24年度試行操作の状況

- 試行操作期間中、現地の大産卵情報をもとに堰操作を行い、琵琶湖水位は試行操作範囲内で管理できた。



※ コイ・フナ類：5日間水位維持、ホンモロコ：7日間水位維持

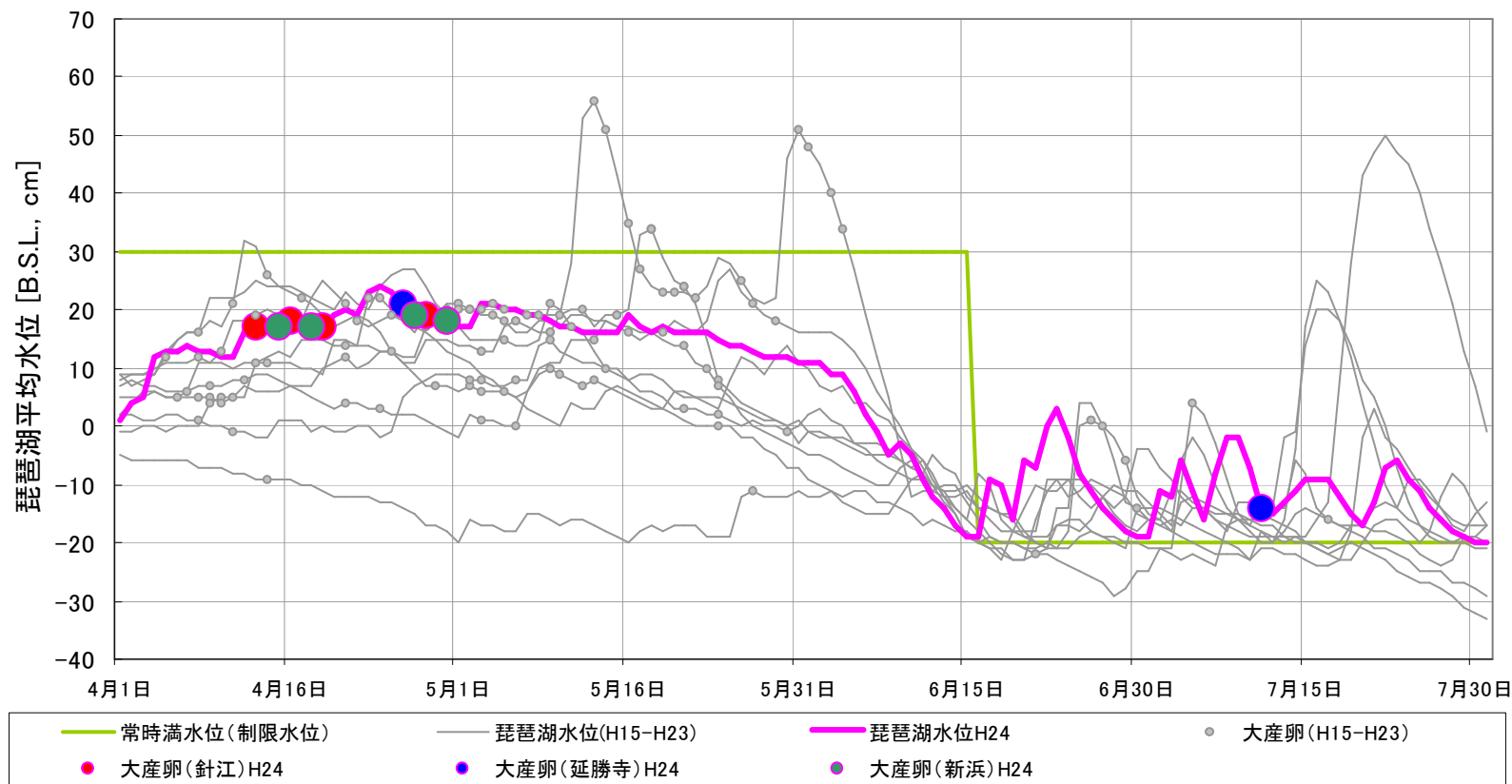
琵琶湖日平均実績諸量図 [平成24年]

平成24年度試行操作の結果

コイ・フナ類の大産卵

- ・ 平成24年はコイ・フナ類の大産卵が合計10回確認された。
- ・ 産着卵は4月に集中し、5月以降はコイ・フナ類の大産卵は確認されなかった。

コイ・フナ類大産卵状況図

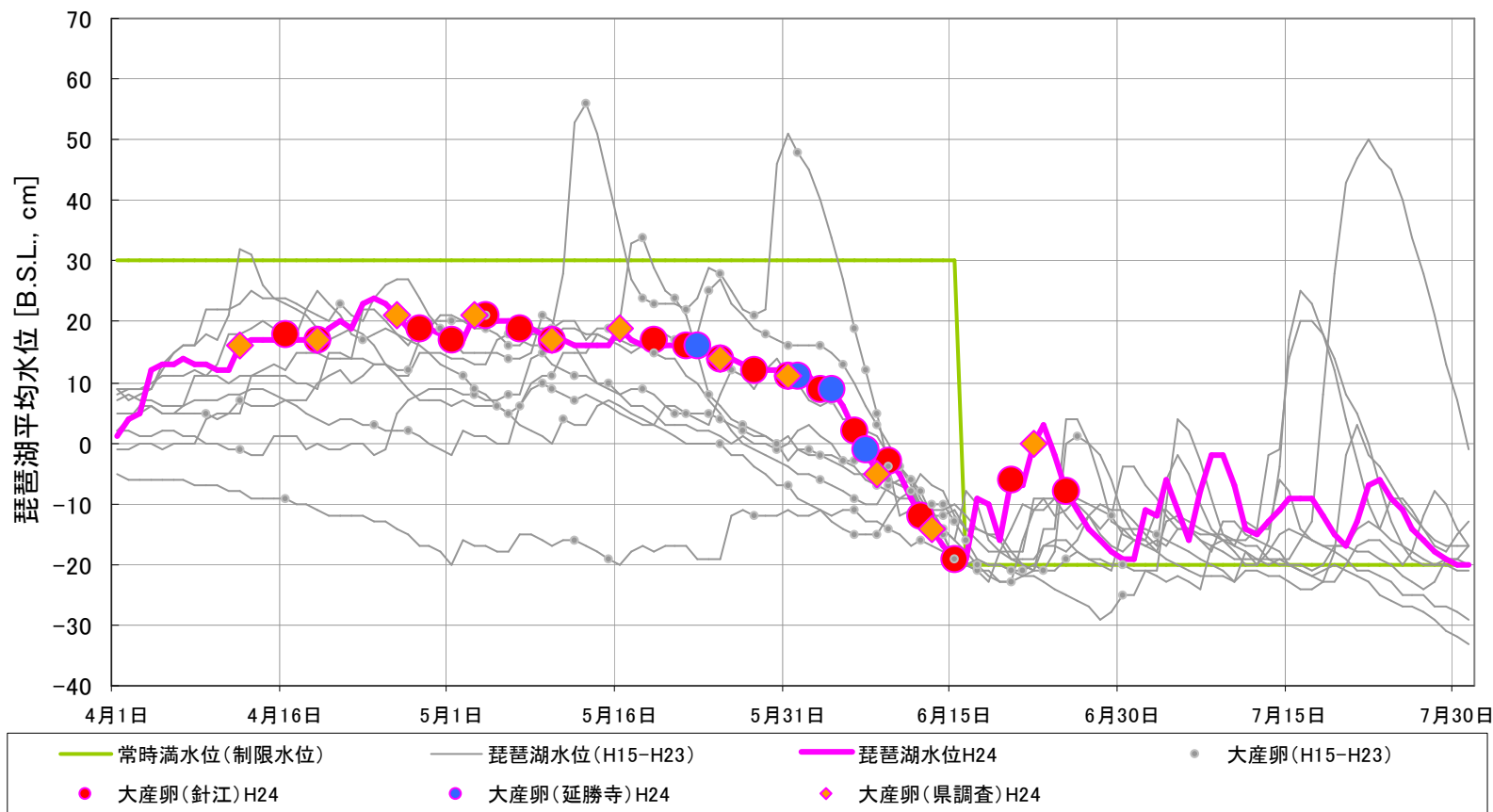


平成24年度試行操作の結果

ホンモロコの大産卵

- 平成24年はホンモロコの大産卵が合計30回※確認された。

ホンモロコ大産卵状況図



※ 滋賀県の調査結果速報を含む(ただし国交省調査結果との重複分4回は、計数しない)。
※ 滋賀県の調査結果を含まない場合は23回となる。

平成24年度試行操作の結果

- 平成24年の産着卵は4月に集中し、3地点合計の卵干出率は、1.9%と推定された。
- 出水がありその後急激に水位低下させた平成16、23年を除き、2～5%程度の低い値を維持できている。

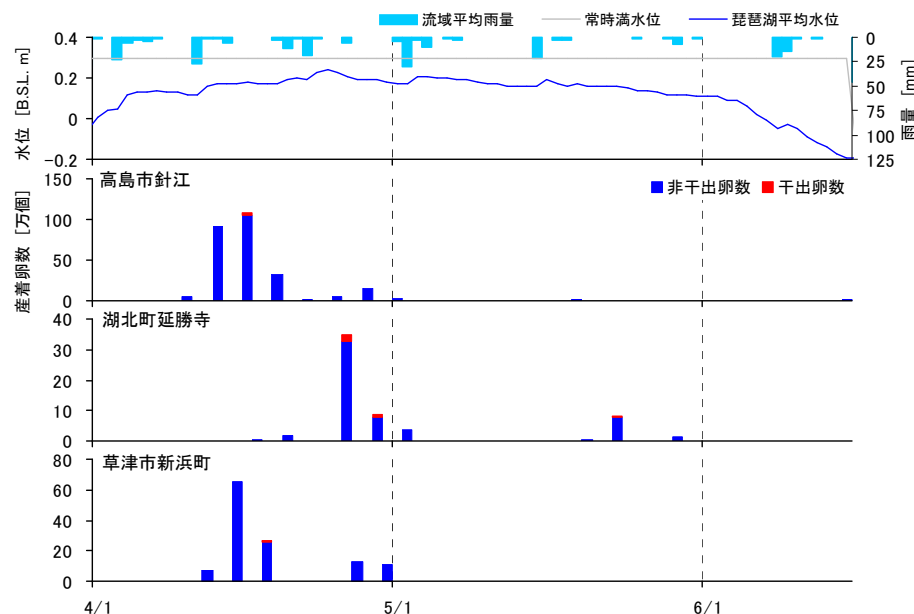
コイ・フナ類推定干出率一覧

試行操作期間<4/1~6/15>				
年	北湖		南湖	3地点合計 干出率(%)
	高島市針江	湖北町延勝寺	草津市新浜町	
	干出率(%)	干出率(%)	干出率(%)	
H16	52.0 (52.3)	11.7 (11.8)	-	39.6* (39.9*)
H17	4.6 (4.4)	14.7 (14.8)	-	7.0* (6.9*)
H18	0.5 (0.0)	1.5 (0.1)	1.9 (2.0)	1.7 (1.5)
H19	1.8 (1.7)	- (-)	3.4 (4.0)	2.8 (3.1)
H20	1.7 (-)	6.6 (6.7)	5.4 (5.5)	5.3 (5.5)
H21	3.9 (3.8)	14.2 (-)	0.0 (0.0)	3.7 (2.8)
H22	4.8 (5.1)	10.6 (10.8)	1.8 (1.8)	4.1 (4.2)
H23	31.3 (31.5)	31.7 (32.5)	1.2 (0.6)	30.3 (30.8)
H24	1.7 (1.5)	6.1 (6.3)	0.3 (0.3)	1.9 (1.6)

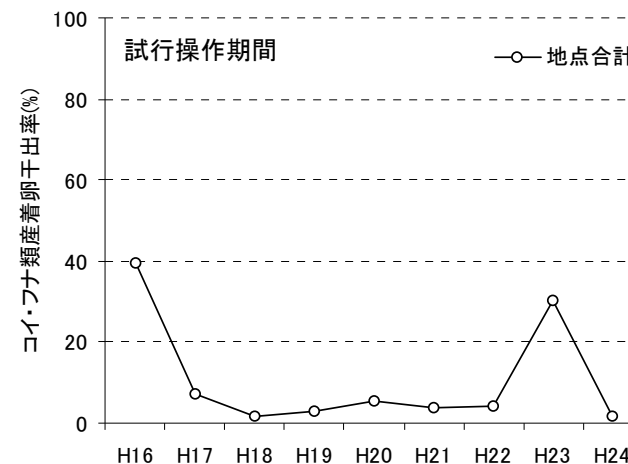
注)※は高島市針江、湖北町延勝寺の2地点合計の干出率を示す
()は大産卵(10万個以上)時のみの結果を示す

コイ・フナ類産着卵の推定干出率

(H24) コイ・フナ類推定干出率の推移



(経年)

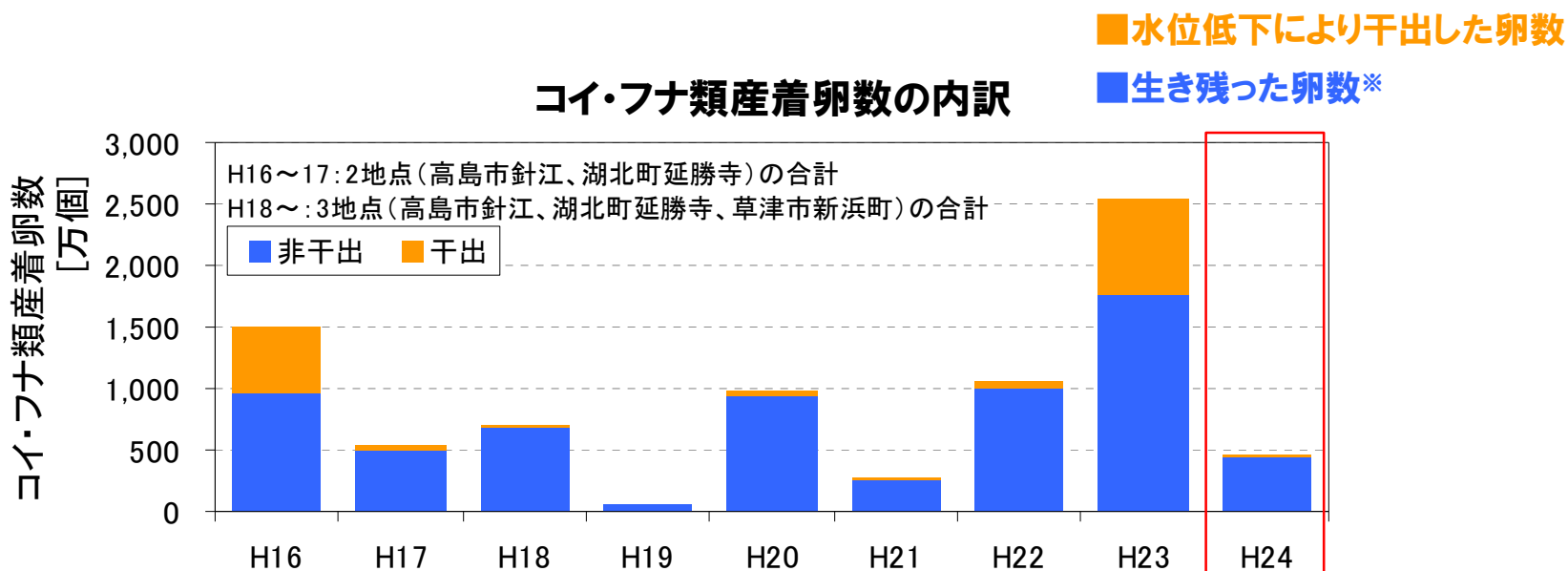


~H17:2地点(高島市針江、湖北町延勝寺)の平均値
H18~:3地点(高島市針江、湖北町延勝寺、草津市新浜町)の平均値

平成24年度試行操作の結果

コイ・フナ類産着卵数

- 平成24年は、産着卵の干出率は低く、産着卵数も少なかった。



注) 試行操作期間(4/1~6/15)の合計を用いた。H16は期別に調査頻度を1回/3日に換算した後に合計し、H19/4/1~4/10は欠測のため産着卵数0として扱い、H22は期別に産着卵数を合計した後調査頻度に単純換算した。

	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24
■	534	38	12	1	52	10	51	766	8
■	969	498	684	51	932	268	1,005	1,766	442

単位: 万個

平成24年度試行操作の結果

ホンモロコ産着卵の推定干出率

- 平成24年の産着卵は6月に集中し、2地点合計の卵干出率は52.2%と推定された。
- 6月のドローダウン(制限水位への移行操作)時期に産着卵数が多く、干出率が高かったと推定された。

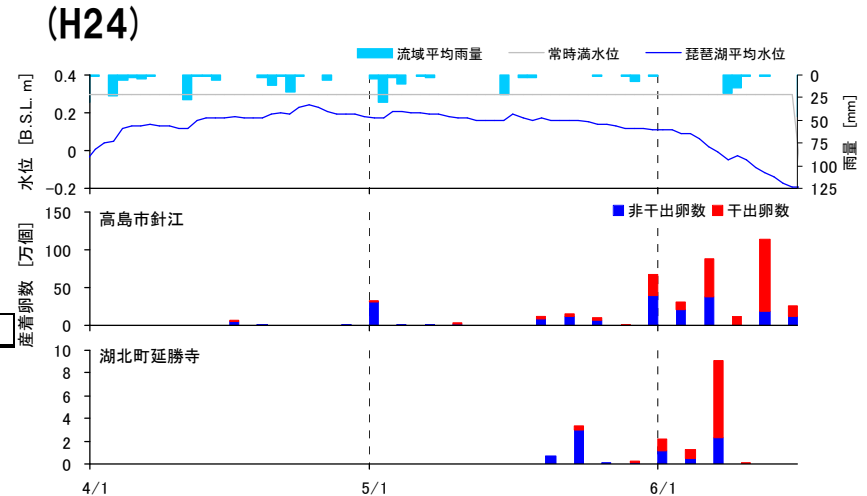
ホンモロコ推定干出率一覧

試行操作期間<4/1~6/15>			
年	北湖		2地点合計
	高島市針江	湖北町延勝寺	
	干出率 (%)	干出率 (%)	干出率 (%)
H16	29.9 (30.8)	-	-
H17	27.7 (27.1)	29.2 (29.3)	29.1 (29.1)
H18	0.9 (0.0)	18.6 (17.5)	15.2 (14.5)
H19	24.9 (19.0)	14.9 (12.2)	19.8 (15.4)
H20	33.9 (34.5)	47.7 (48.9)	42.4 (43.6)
H21	24.5 (25.1)	22.1 (22.3)	23.3 (23.7)
H22	40.9 (41.3)	44.6 (-)	40.9 (41.3)
H23	78.0 (78.2)	87.5 (91.8)	78.9 (79.4)
H24	52.2 (52.3)	53.6 (56.3)	52.2 (52.5)

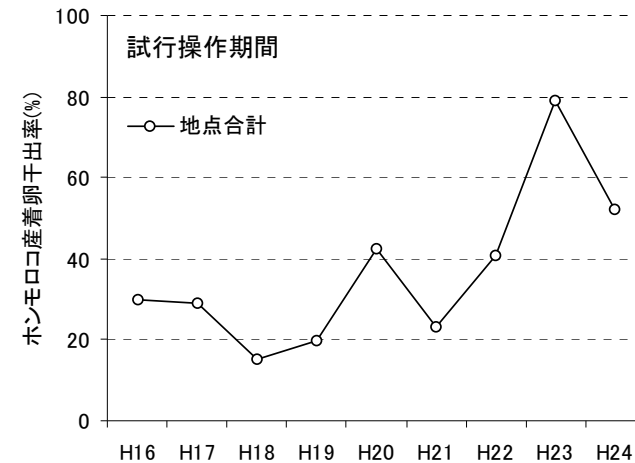
参考		
伊庭内湖	海老江	小野
47.7	66.0	50.1
19.5	89.4	44.0
61.5	85.9	77.5
49.2	84.1	65.2

注) 孵化日数7日間と仮定した
 ()は大産卵(1万個以上)時のみの結果を示す
 伊庭内湖、海老江、小野の結果は滋養水試の調査結果を用いて国交省の方法で推定した値

ホンモロコ推定干出率の推移



(経年)



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

平成24年度試行操作の結果

ホンモロコ産着卵数

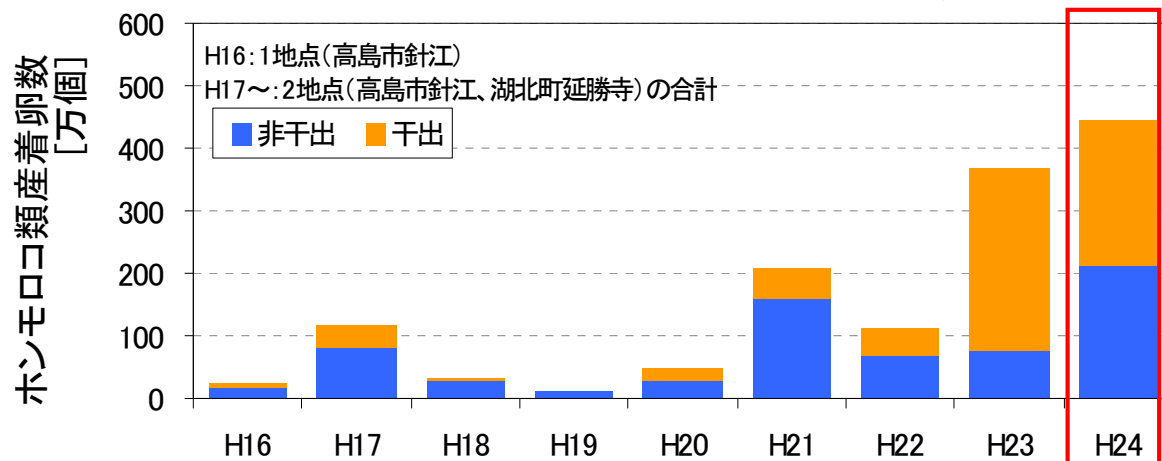
- ・ ドローダウン時期に多量の産卵があったため多くの卵が干出したと推定されたが、産着卵数は過去最多であったため、結果として生き残った卵数※は過去最多と推定された。

※ 産着卵数－推定干出卵数

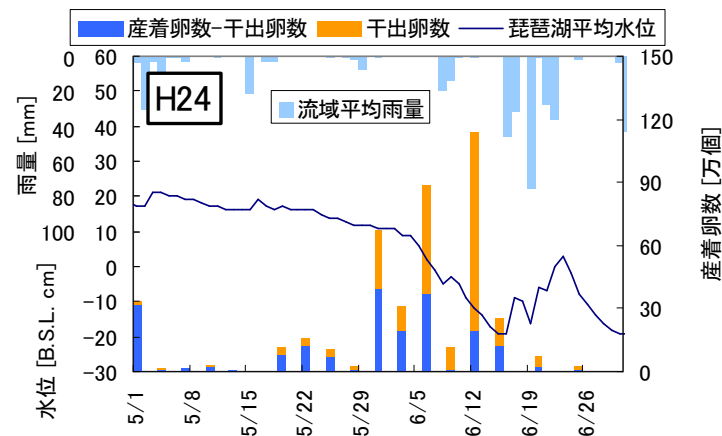
ホンモロコ産着卵数の内訳

■ 水位低下により干出した卵数

■ 生き残った卵数※



注) 試行操作期間(4/1～6/15)の合計を用いた。H16は期別に調査頻度を1回/3日に換算した後に合計し、H19/4/1～4/10は欠測のため産着卵数として扱い、H22は期別に産着卵数を合計した後調査頻度に単純換算した。



例)高島市針江ホンモロコ

	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24
■	6	33	5	3	20	49	46	289	233
■	17	82	28	11	28	160	67	78	213

単位: 万個

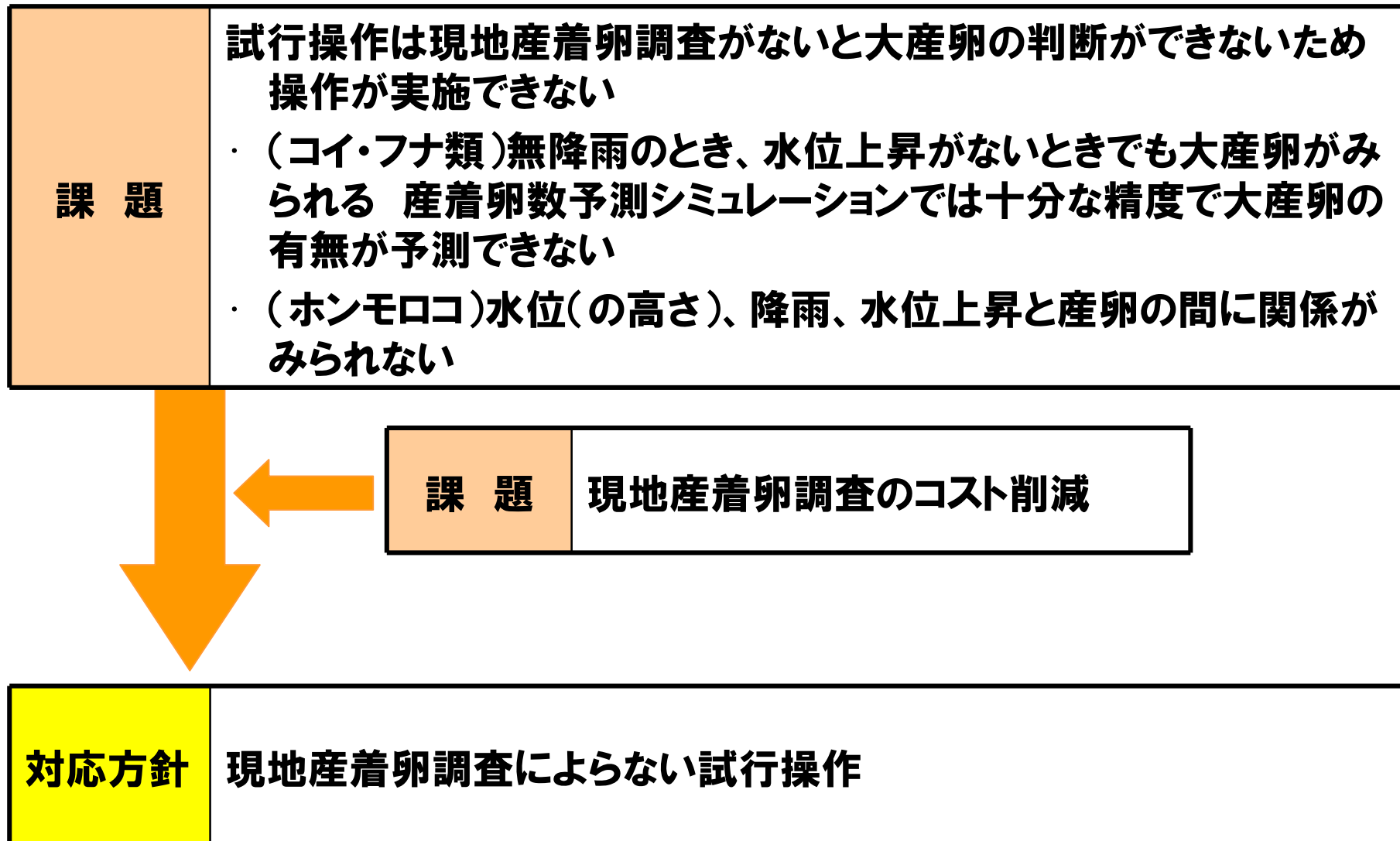
産着卵調査のとりまとめ

項目	コイ・フナ類	ホンモロコ
産卵時期	4～5月	5～6月
水温	琵琶湖平均水温※11～18℃	琵琶湖平均水温13～22℃
水位との関係	水位がBSL±0cm以下ではほとんど大産卵はみられない (大産卵である確率が3分の1以上になるのはB.S.L.+10cm以上)	水位と産着卵、大産卵の間には明らかな関係がみられない
降雨との関係	無降雨のときでも大産卵がみられる	産卵と降雨には関係がみられない
水位上昇との関係	水位上昇がないときでも大産卵がみられる	産卵と水位上昇には関係がみられない
産着卵数予測シミュレーションの結果	大産卵の状況を十分な精度では予測できていない	(モデルはなく、予測できない)

注)大産卵に着目した整理結果を示す。

※琵琶湖平均水温:琵琶湖大橋、彦根、雄琴沖中央、三保ヶ崎、草津、安曇川沖表層の6観測点の午前6時水温の平均値。

継続的な試行操作を実施するための課題と対策方針

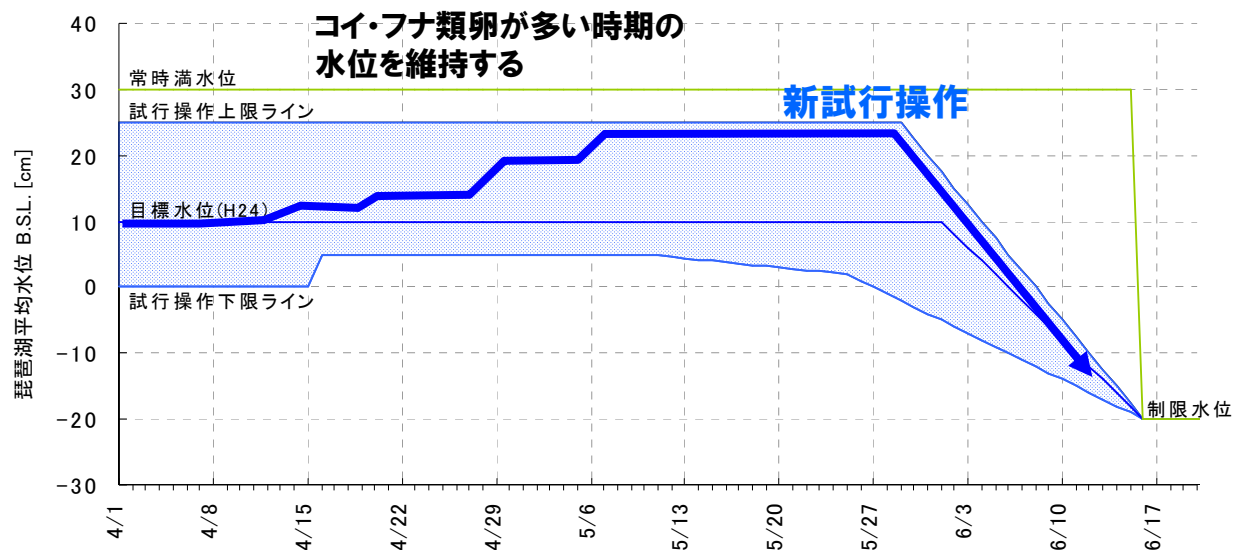


試行操作の対策

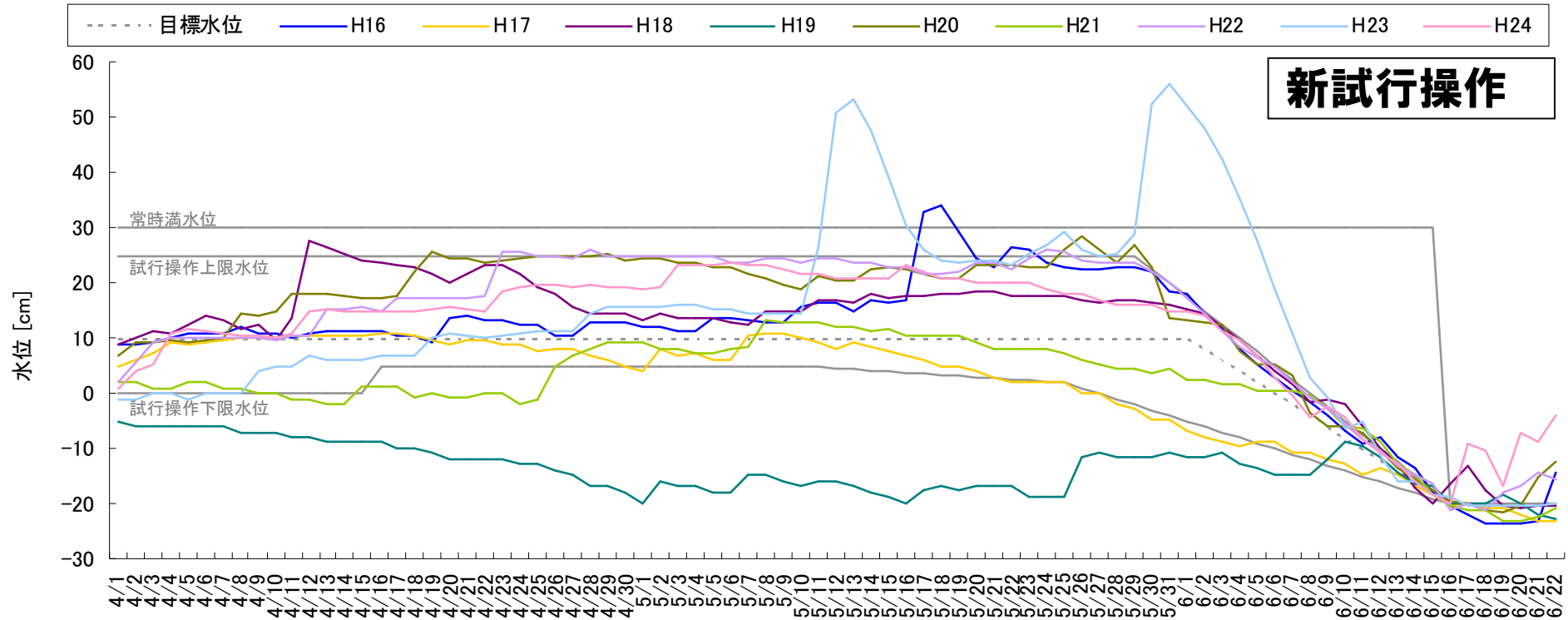
産着卵調査によらない試行操作

新試行操作	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行う操作
	降雨による水位上昇後、水位維持する。
	水位がB.S.L.+25cmを超えたときは速やかに下げ、B.S.L.+25cmまで下がった後はB.S.L.+25cmで維持する。
	洗堰からの放流量を最大250m ³ /sで水位制御 操作シミュレーションによる水位にて確認

産着卵調査によらない試行操作イメージ

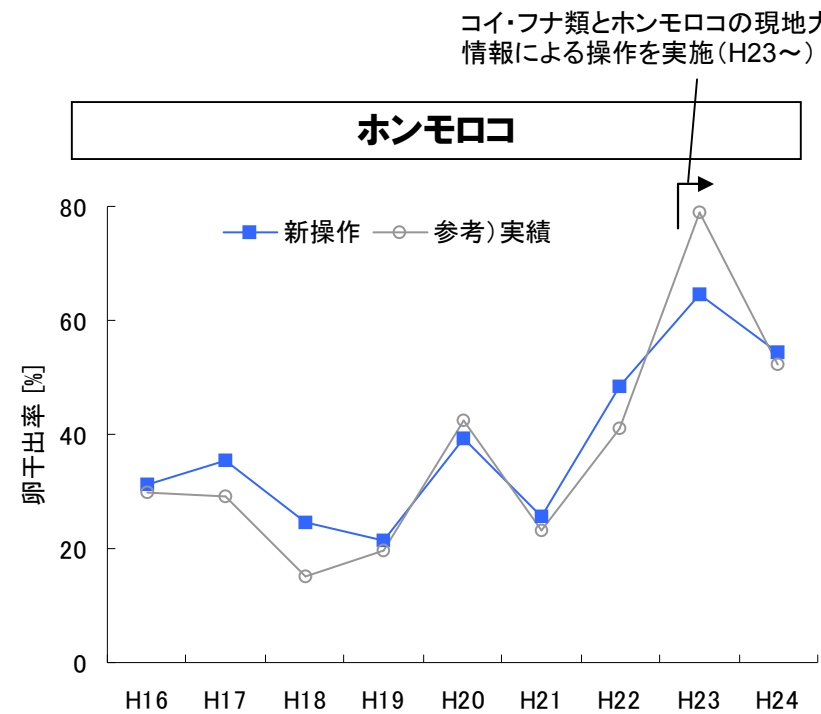
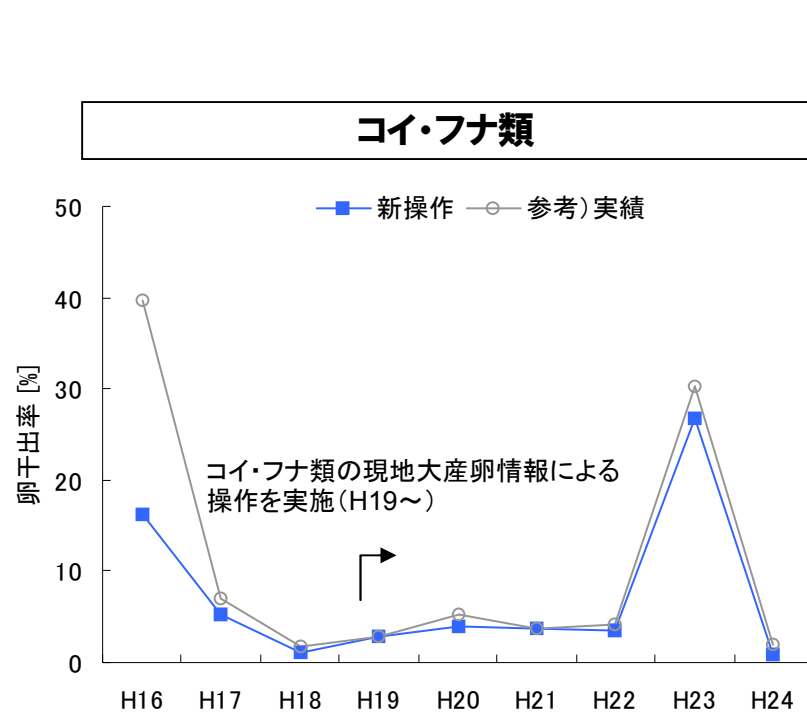


対策案の検討



対策案の検討結果

- ・ 新試行操作(現地調査によらない操作)によって、現地調査を用いた操作と同程度の効果が確認できた。



平成25年度試行操作方針(案)

試行操作水位の設定

【試行操作上限ラインの設定】

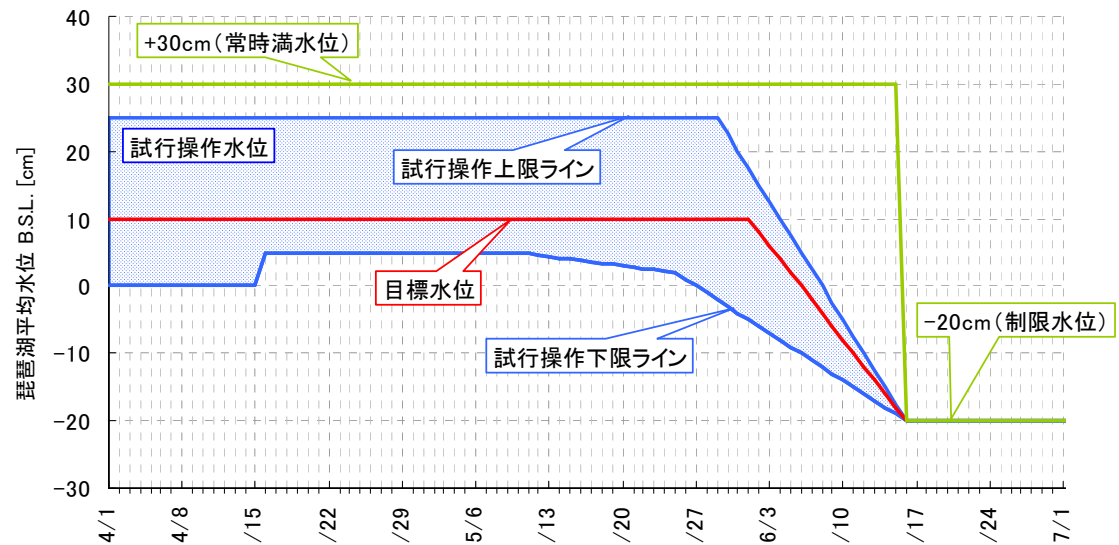
治水リスクの観点から試行操作上限ラインを設定。

【試行操作下限ラインの設定】

濁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】

目標水位をBSL+10cm※で設定。
BSL+10cm以上の水位を極力目指す。 ※4/1~6/1



水位試行操作方針模式図

操作方法

現地産着卵調査によらない方法

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

※操作の精度確認を行う。