

淀川水系流域委員会 第2回利水・水需要管理部会
第1回水位操作WG 合同作業検討会 (H18.8.11) 資料2-2
に河川管理者提供資料番号を付記

河川管理者提供資料

平成18年10月10日
近畿地方整備局

河川管理者への検討・依頼事項への回答

A. 質問：水位操作の試行評価（現時点での見解）

- ・3年半におよび水位操作試行（瀬田川洗堰、淀川大堰）の結果、何が分かり、それが次年度以降の水位管理にどのように生かされ、その結果、これまで指摘されてきた水位操作の問題点の何と何がどのように解消されたのか？
また現時点では何と何が未解決で、それについてはどのような方策が考えられるか？
- ・水位操作試行の結果、琵琶湖水位と淀川水位との関係について、どのような結果がえられ、それが現在どのような形で環境に配慮した水位操作として反映されているか？
- ・浜欠けは水位操作試行によって解消されたかどうか
- ・洗堰の水位操作試行によって、治水、利水で生じた課題の整理
- ・洗堰の操作規則（制限水位、全閉ルール）を変更するのに必要な調整や具体的な手続き、プロセス、課題を整理して欲しい

資料1 今回提示
資料2 次回以降
資料3 次回以降
資料4 今回提示
資料5 今回提示

B. 資料提供依頼

1. 環境

- ・水位操作規則制定の経緯
1992年に上下流でどういう条件で、どのような論理で現在の制限水位が決まったのかを公開して欲しい。
- ・水位低下による貝類の死亡数（率）の推定値：BSL -50cm、-70cm、-90cm、-123cm(実績値)（20cm 毎）
- ・水ヨシの干上がり(冠水)面積（地域別、ブロック別）：BSL+30cm、+20cm、+10cm、±0cm、-10cm、-20cm、-30cm、-50cm、-70cm、-90cm、-123cm(実績値)
- ・水ヨシの奥行き長さ別の面積：奥行き 0～50m、50～100m、100m以上に分け、それぞれの面積をブロック別に BSL+30cm、±0cm、-20cm、-30cm で表示した表（できるだけ細かいデータがあった方がよい）
- ・制限水位を±0cmに引き上げることによって~~人命に関わる~~被害の出る可能性についての推定または評価
- ・淀川大堰の水位上昇と魚類のハタキ回数との関係：月ごとのハタキ回数の違いがあるかどうか(洪水期後期では、既に産卵そのものが行われていないとの意見があるが、そのための検証)

資料6 次回
資料7 次回
資料8 次回
資料9 次回
資料10 次回

2. 治水

- ・現行の瀬田川洗堰の疎通能力では、どのくらいの降雨ならどのくらいの時間で琵琶湖水位が下げられるのかの実績表を示して欲しい
- ・洪水期制限水位を BSL±0cm に上げた場合、M29年と同等の降雨があった場合の、浸水被害想定を出して欲しい。

資料11 今回提示
資料9 今回提示

- ・洪水期制限水位をBSL±0cmに上げた場合、既往最大と2位（~~S28M~~29年9月、S36年6月）の氾濫面積と浸水時間を出して欲しい。

資料9 今回提示

3. 「利水・利用」

- ・制限水位をBSL-10cm、±0cmに上げたとき、既往最大渇水時(S14～S16年)に現在と同様の渇水対策を行った場合の、琵琶湖水位変化のシミュレーション結果を示すこと
- ・少雨化傾向について：夏期の6月～9月あたりで少雨か傾向があるかどうか。需要と供給が一時的なアンバランスがあり、その変動性が大きいかどうかのデータ。
- ・水利権としての量は結構あるが、実際に供給できる量には満たし切れていない部分があり、そのために渇水調整に入っているケースがあるかどうか？
- ・利害調整の仕組みについて
- ・他機関との連携について
浜欠けと滋賀県の突堤工事との関係について

資料12 今回提示

資料13 次回

資料14 次回以降

資料15 次回

資料16 次回

C. 検討事項

1. 環境

- ・沿岸域の地理変化：湖岸堤の建設、流入河川の河川改修、港湾建設などが生物生息環境に与えた影響について
- ・冬期の高水位がもたらす影響についての調査検討（浜かけが起きる原因など）
- ・沿岸域の地形変化や生態環境の復元の政策可能性
- ・生物多様性に即した漁業や地域文化の維持、再生についての調査研究

資料17 次回以降

資料18 次回以降

資料19 次回以降

資料20 次回以降

2. 治水

- ・湖岸の被害を緩和するための補償制度、保険制度、情報伝達、避難体制、速やかな復旧対策などの政策可能性と社会的合意について検討（経済的補償については回答をもらった：H17.8.24）（意見書）
- ・明治初期から現在までの琵琶湖の水害被害資料（死傷者数、浸水家屋等）を詳細な地域区分で収集し、要因解析をおこなうこと（意見書）
- ・水位操作を変更することで増大する想定被害の提示（意見書）
- ・天ヶ瀬ダムの再開発と操作規則変更のかかわりについて技術的・制度的検討を行う（意見書）
- ・淀川下流域の過去の水害被害の詳細調査

資料21 次回

資料22 次回

資料9 今回提示

資料23 次回以降

資料24 次回以降

D. 追加依頼資料

- ・琵琶湖の水位測定5地点と鳥居川水位の間の水位差および洗堰放流量との関係を示した図または資料
- ・過去の淀川の水位変動データあれば示して欲しい（淀川大堰設置以前と以後）
- ・琵琶湖沿岸部の内水排除施設は、農水・自治体のものを含めて、現在どの地域範囲をどの程度の降雨確率でカバーしているのか。

資料25 次回

資料26 次回

資料27 次回以降

琵琶湖の水位変動による水陸移行帯のコイ科魚類への影響について

目 次

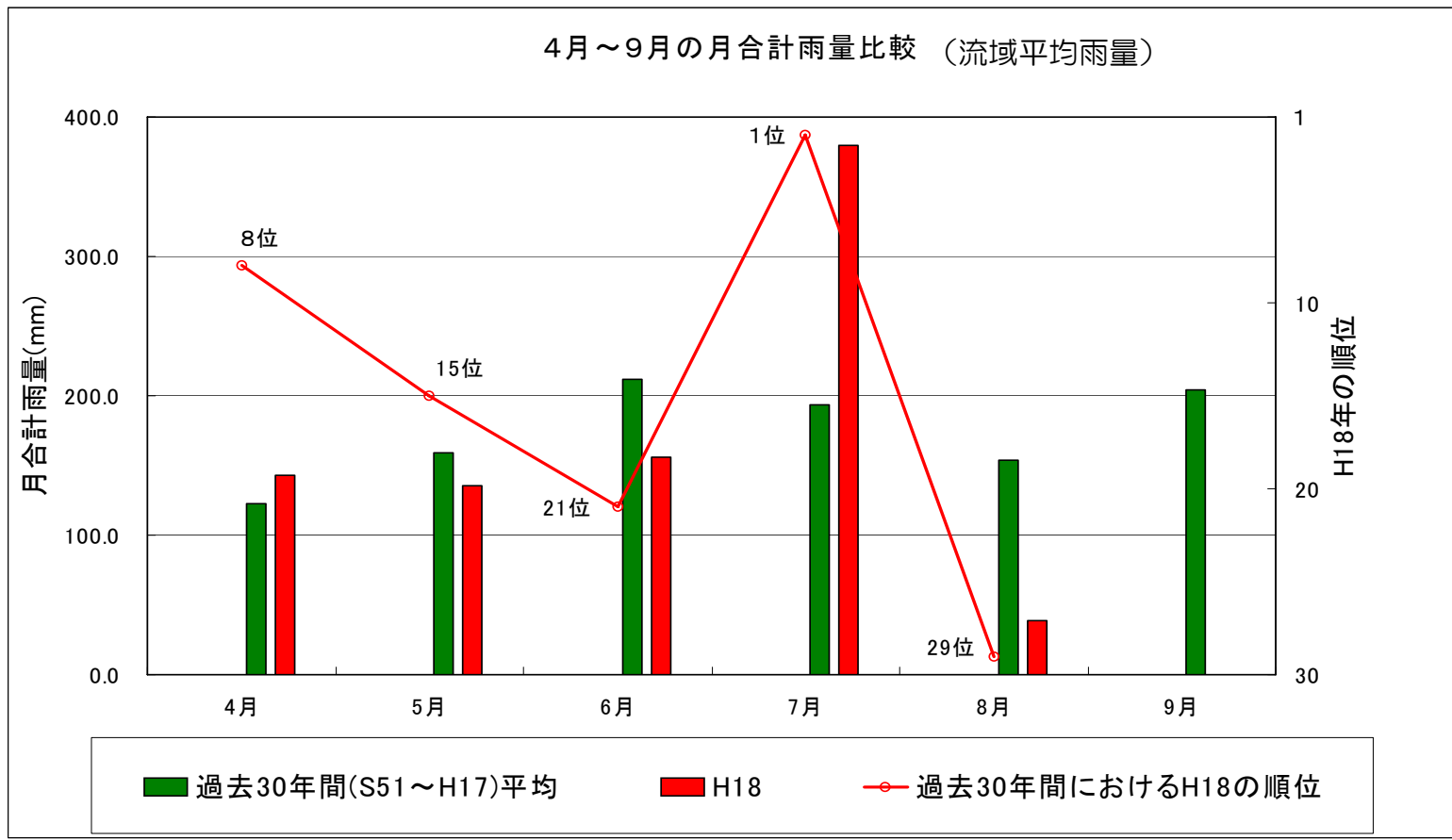
1. 平成18年度の生態系に配慮した瀬田川洗堰試行操作の結果
 - 1.1 気象の概況
 - 1.2 洗堰操作の状況
 - 1.3 洗堰操作とコイ科魚類の産卵及び干出率
 - 1.4 洗堰操作とフナ類仔稚魚の生残数
2. 平成15年度から平成18年度までの試行操作のまとめ
 - 2.1 産卵行動
 - 2.2 産着卵の干出
 - 2.3 仔魚の生残
3. 高島市うおじまプロジェクト
 - 3.1 針江浜うおじまプロジェクト
 - 3.2 深溝うおじまプロジェクト
 - 3.3 田んぼ池プロジェクト
4. ホンモロコ卵乾燥耐性実験
5. 琵琶湖湖北地域ヨシ群落自然再生事業（滋賀県との協働調査）

1. 平成18年度の生態系に配慮した 瀬田川洗堰試行操作の結果

1.1 気象の概況

①降水量

1. 平成18年度の生態系に配慮した瀬田川洗堰試行操作の結果

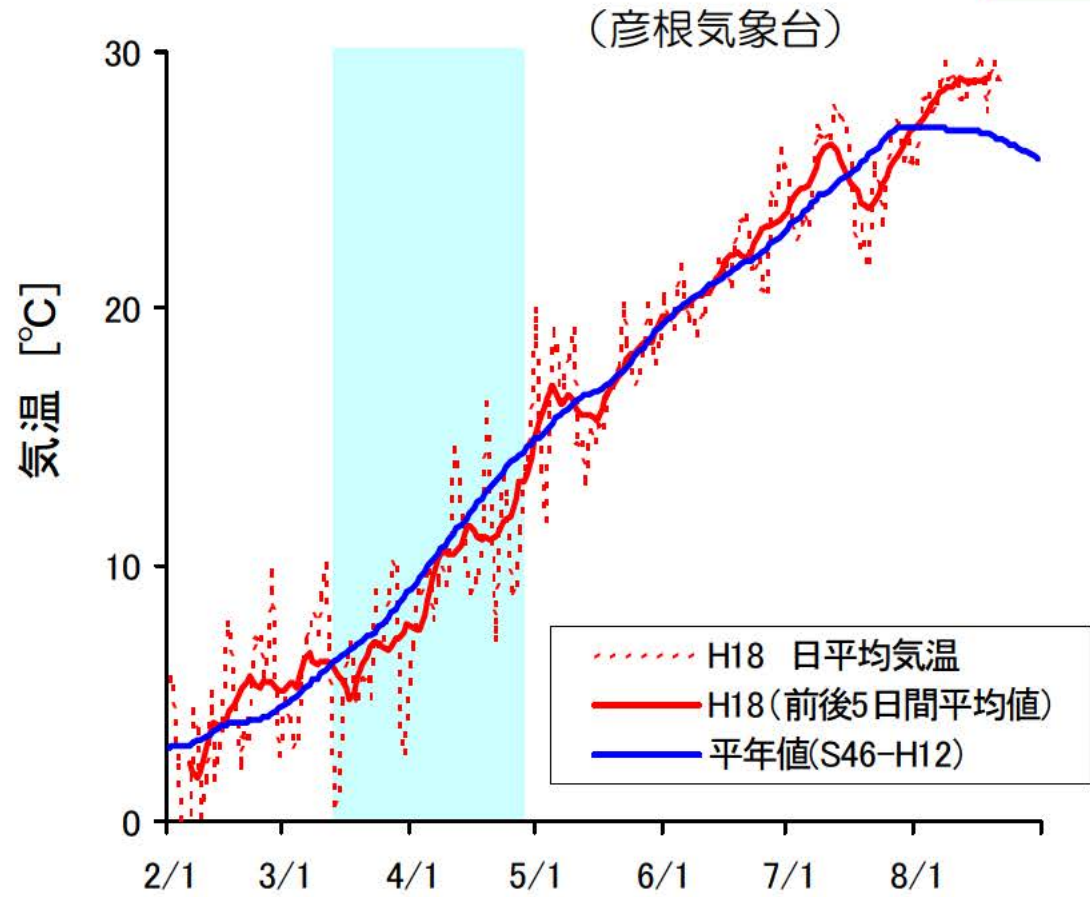


5～6月は比較的少なかった
7月は梅雨前線の影響で、過去30年で最も多かった。
8月は台風の到来も無く、過去30年で2番目に少なかった。

1.1 気象の概況

② 気温

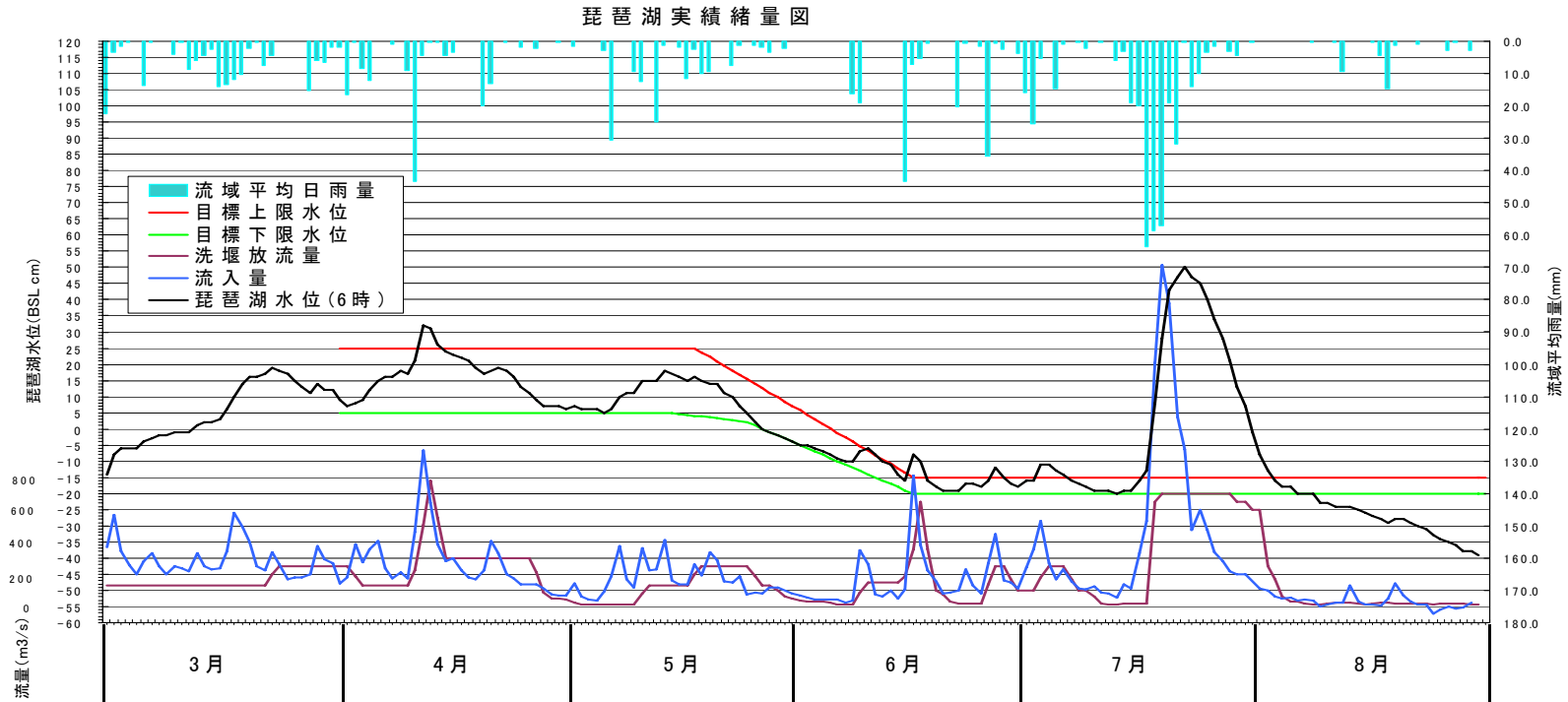
1. 平成18年度の生態系に配慮した
瀬田川洗堰試行操作の結果



気温は3月中旬～4月に平年より低かった

1.2 洗堰操作の状況

1. 平成18年度の生態系に配慮した
瀬田川洗堰試行操作の結果



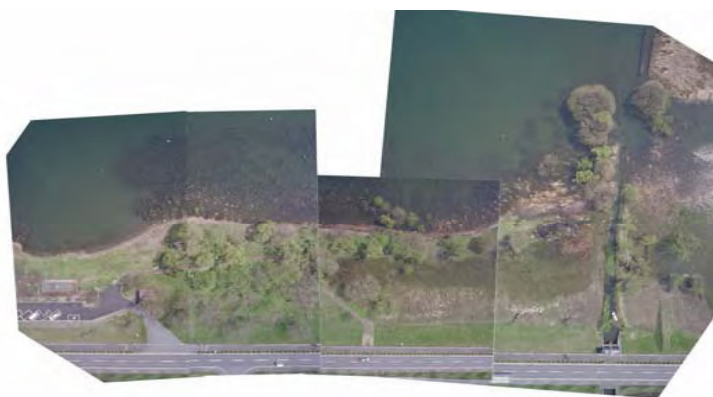
前述の気象条件を配慮しつつH18.3.25記者発表「平成18年度生態系に配慮した瀬田川洗堰の試行調査」に基づいて最大限生態系に配慮した瀬田川洗堰の操作を実施した。

1.3 洗堰操作とコイ科魚類の産卵及び干出率

1. 平成18年度の生態系に配慮した瀬田川洗堰試行操作の結果

①調査地点

高島市針江



草津市新浜町



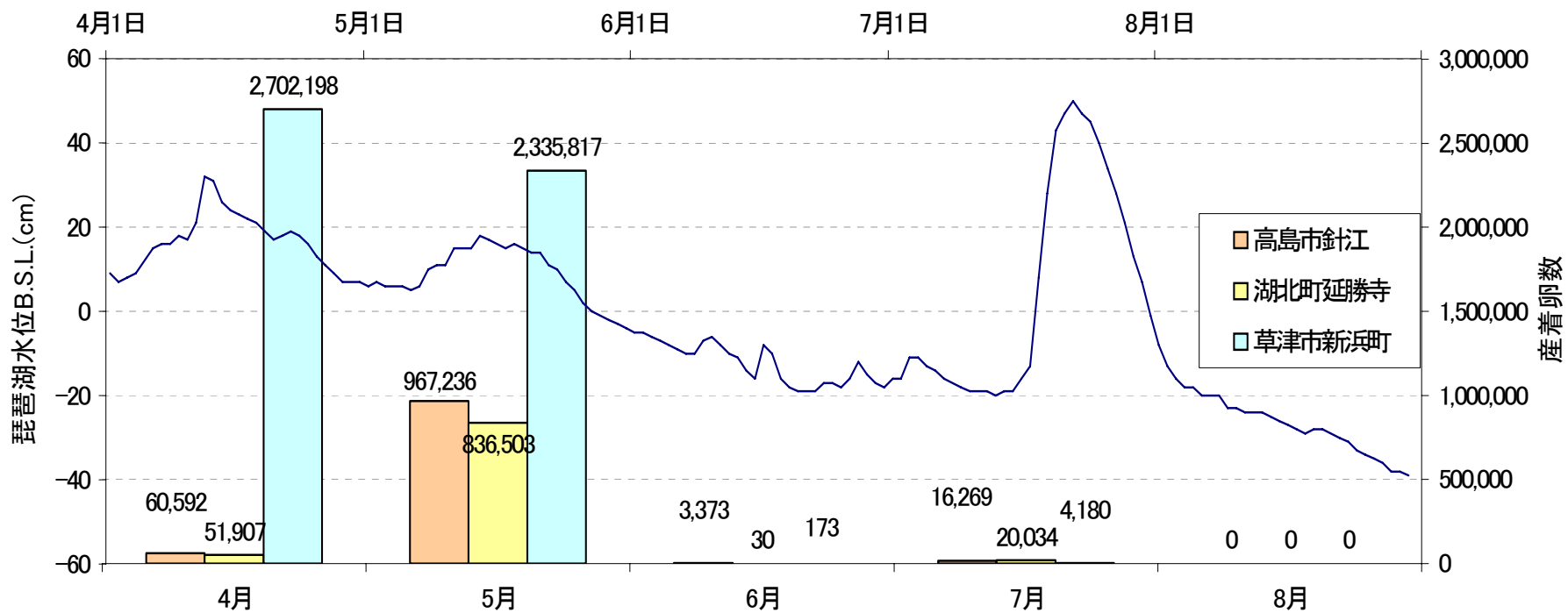
湖北町延勝寺



1.3 洗堰操作とコイ科魚類の産卵及び干出率

1. 平成18年度の生態系に配慮した瀬田川洗堰試行操作の結果

②水位と産卵の関係（コイ・フナ類）

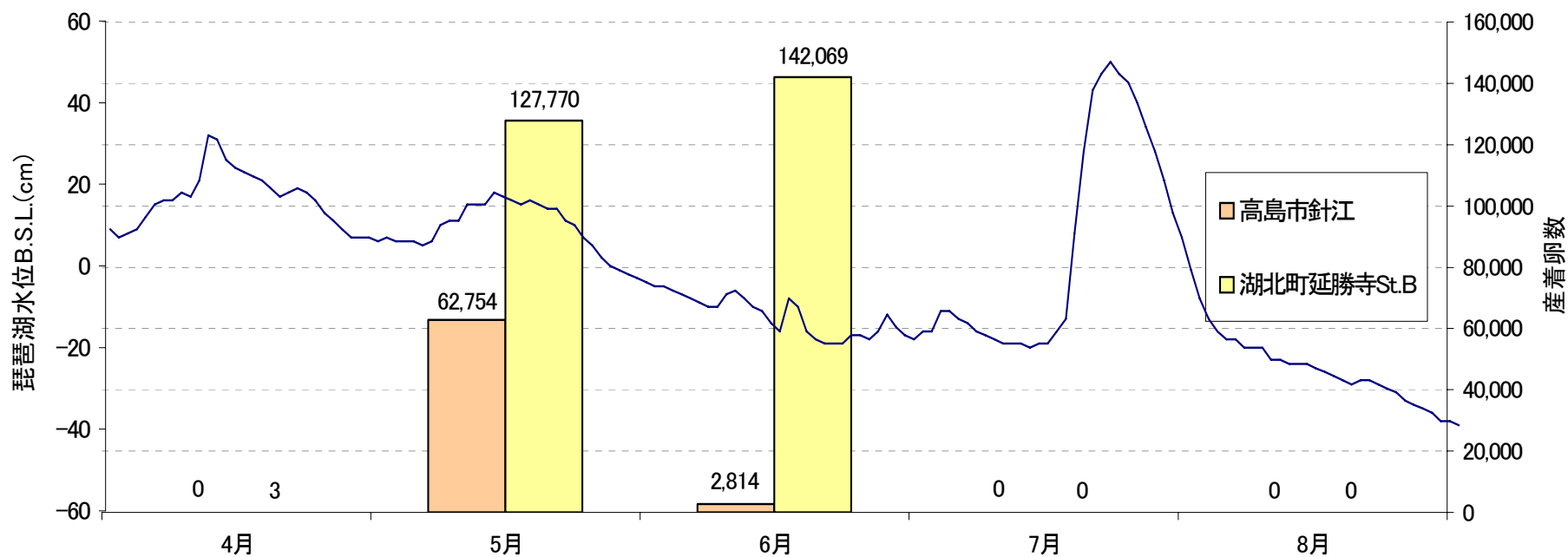


産卵数は、針江と延勝寺では5月に、新浜では4月と5月に多かった。6月以降では大きな産卵は確認されなかった。

1.3 洗堰操作とコイ科魚類の産卵及び干出率

1. 平成18年度の生態系に配慮した
瀬田川洗堰試行操作の結果

②水位と産卵の関係(ホンモロコ)

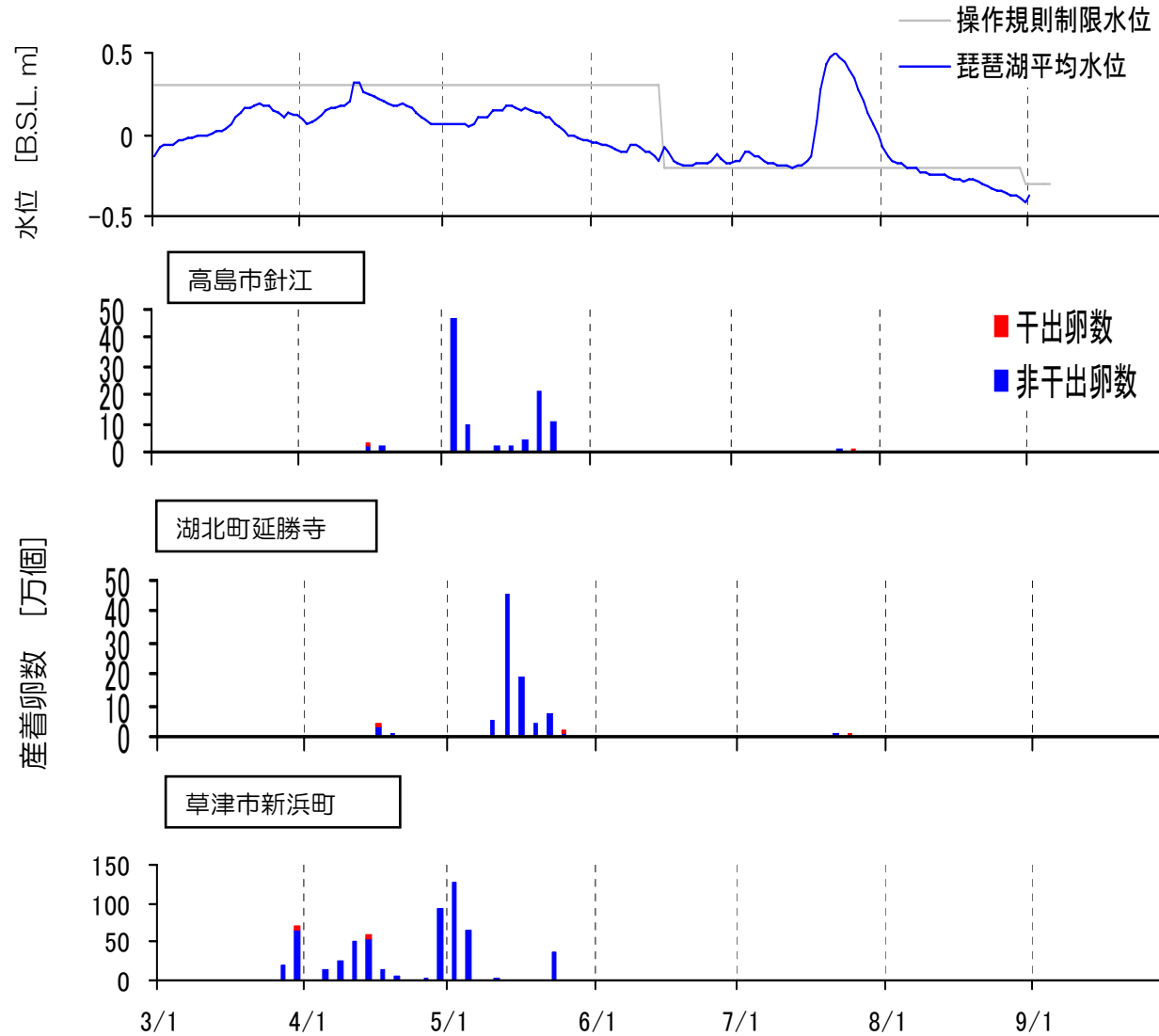


ホンモロコの産卵数は、針江では5月に、延勝寺St.Bでは5月と6月に多かった。6月以降では大きな産卵は確認されなかった。

1.3 洗堰操作とコイ科魚類の産卵及び干出率

1. 平成18年度の生態系に配慮した
瀬田川洗堰試行操作の結果

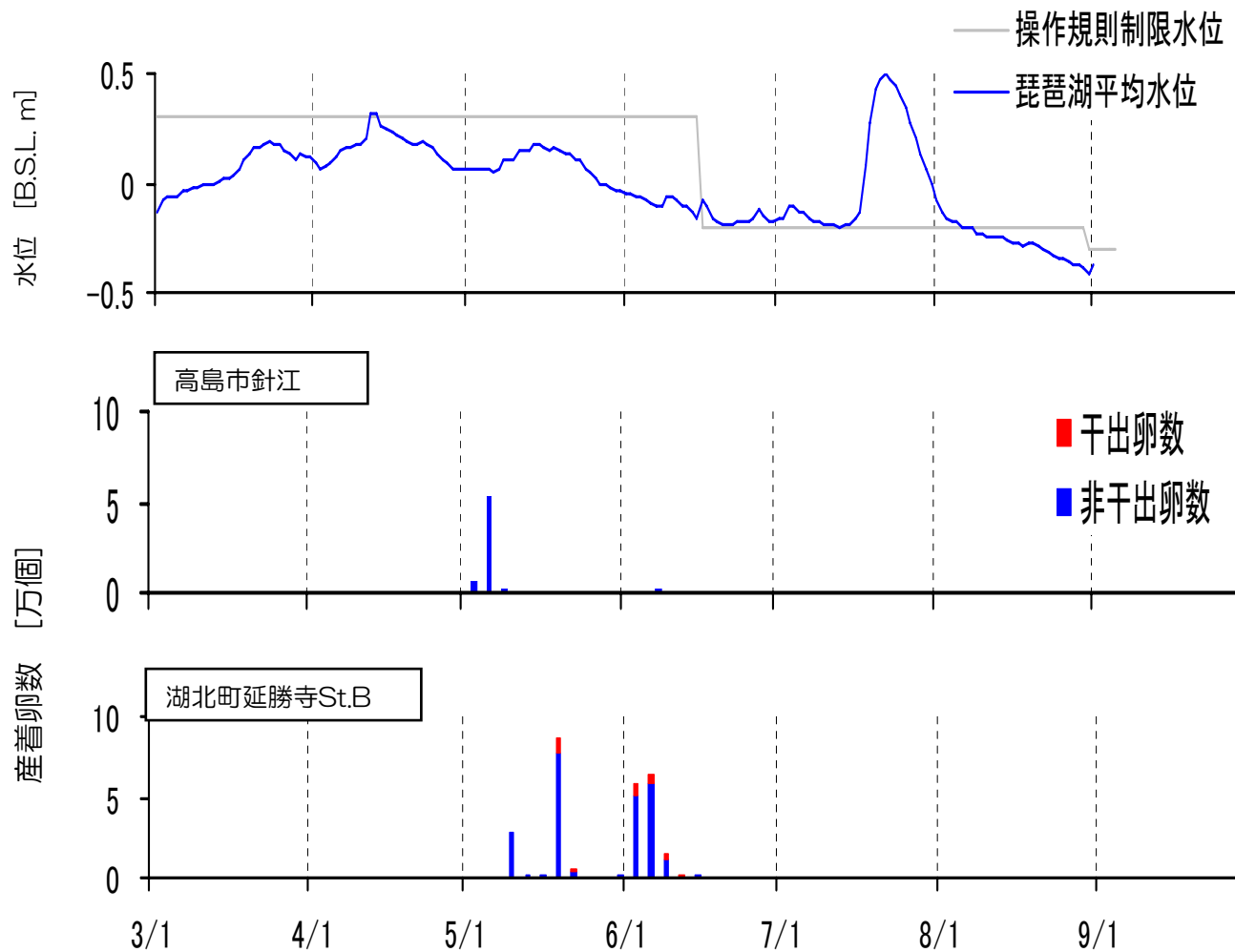
③産着卵の推定干出数（コイ・フナ類）



1.3 洗堰操作とコイ科魚類の産卵及び干出率

1. 平成18年度の生態系に配慮した
瀬田川洗堰試行操作の結果

③産着卵の推定干出数（ホンモロコ）



1.3 洗堰操作とコイ科魚類の産卵及び干出率

③産着卵の推定干出率

■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
	(H18年から実施)		
H18	2.5	1.2	2.2

■ホンモロコ

単位：%

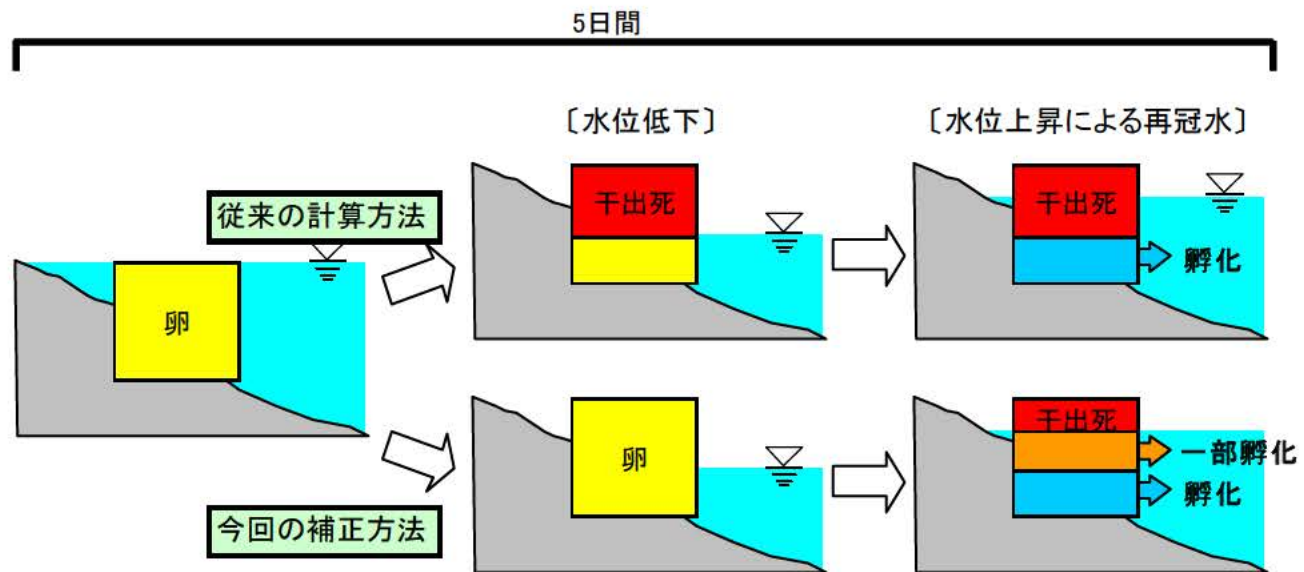
年	北湖	
	高島市針江	湖北町延勝寺 St.B
	(1.6)	(11.9)
H18	1.6	11.2

注1)ホンモロコ卵は、乾燥耐性実験結果で採用した干出率の補正值を用いて計算した。比較のため従来の干出率の結果を()内に併記した。

生態系に配慮した瀬田川洗堰の試行操作の結果、卵の干出率を非常に低く抑えることができた。

補足) ホンモロコ卵干出率計算方法の修正について

計算方法



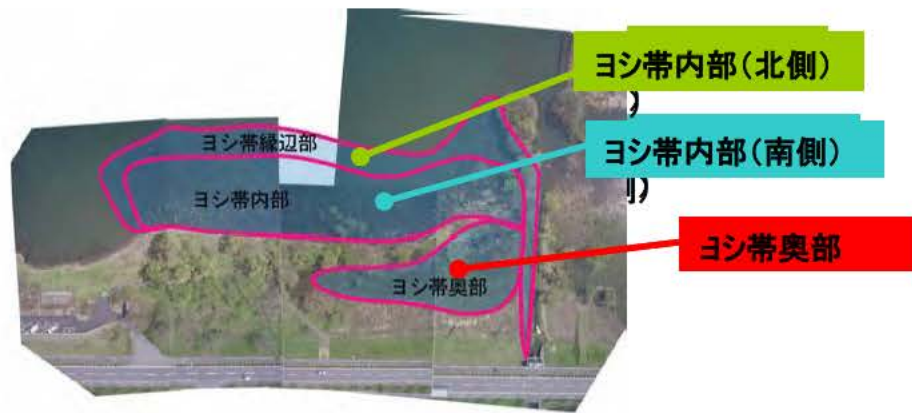
室内実験結果で得られた干出日数と孵化率の関係から、孵化までに一度水面上に出て再度冠水した卵についてのみ補正を行った。計算に使用した実験概要は後述する。

1.4 洗堰操作とフナ類仔稚魚の生残数

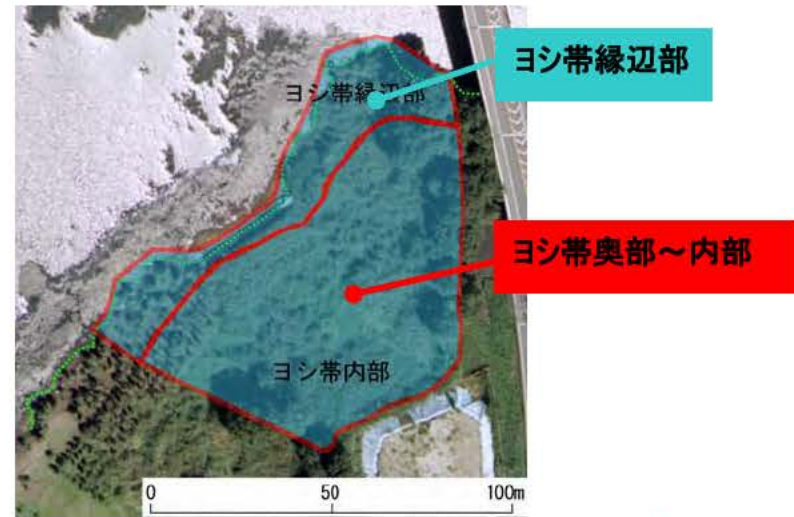
1. 平成18年度の生態系に配慮した瀬田川洗堰試行操作の結果

①調査箇所

高島市針江



草津市新浜町



湖北町延勝寺

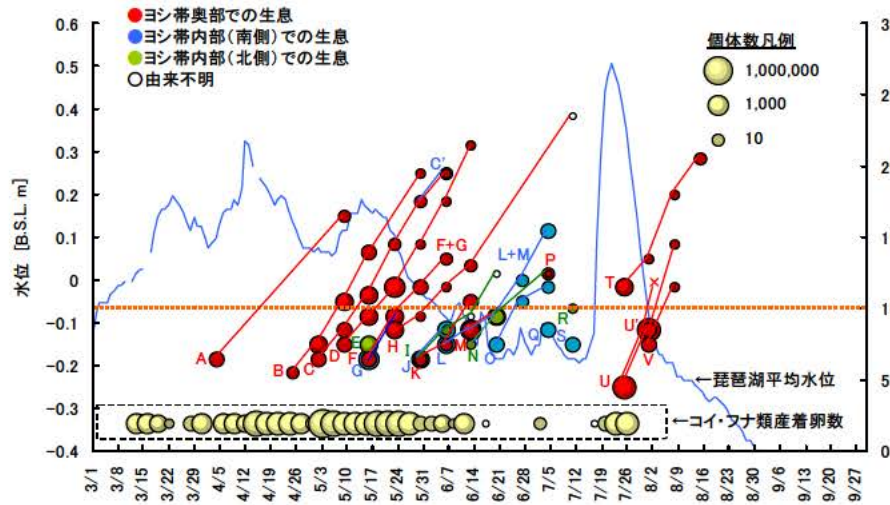


1.4 洗堰操作とフナ類仔稚魚の生残数

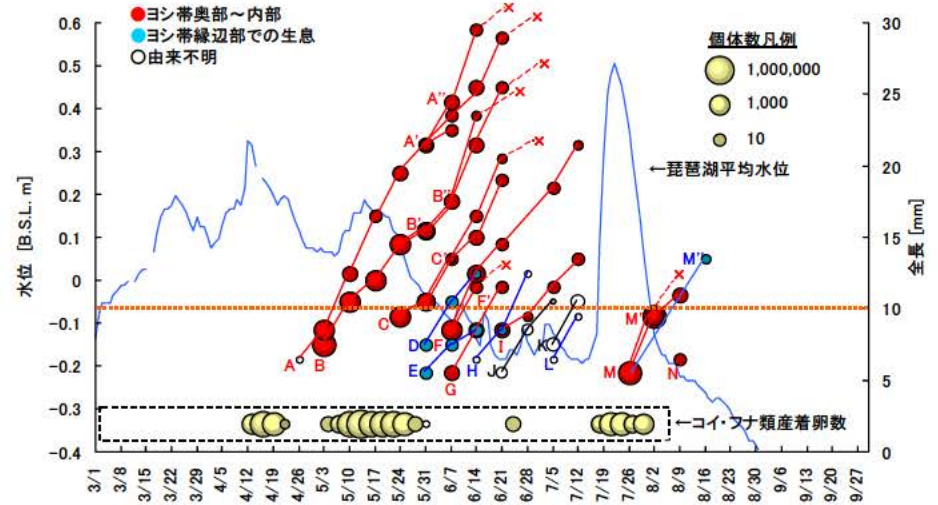
1. 平成18年度の生態系に配慮した
瀬田川洗堰試行操作の結果

②調査結果

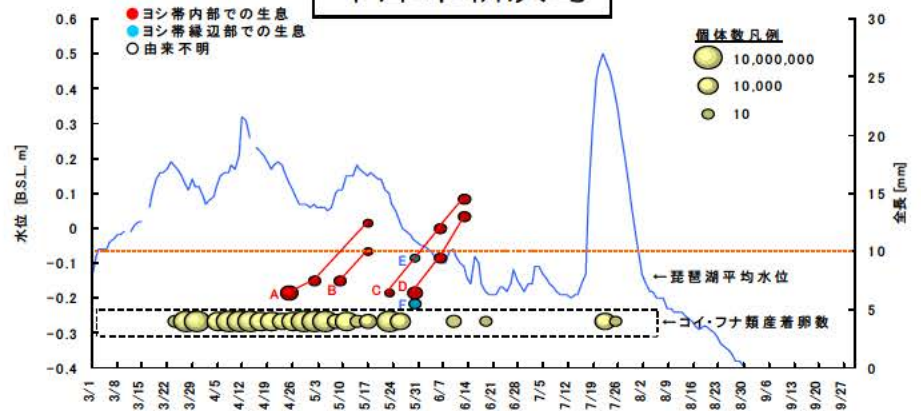
高島市針江



湖北町延勝寺



草津市新浜町



地区名	産着卵数 (万個)	孵化数 (万個)	10mmまでの仔魚	
			生残数(尾)	生残率
高島市針江	105	104	1,385	0.13%
湖北町延勝寺	91	89	2,930	0.33%
草津市新浜町	594	579	50	0.001%

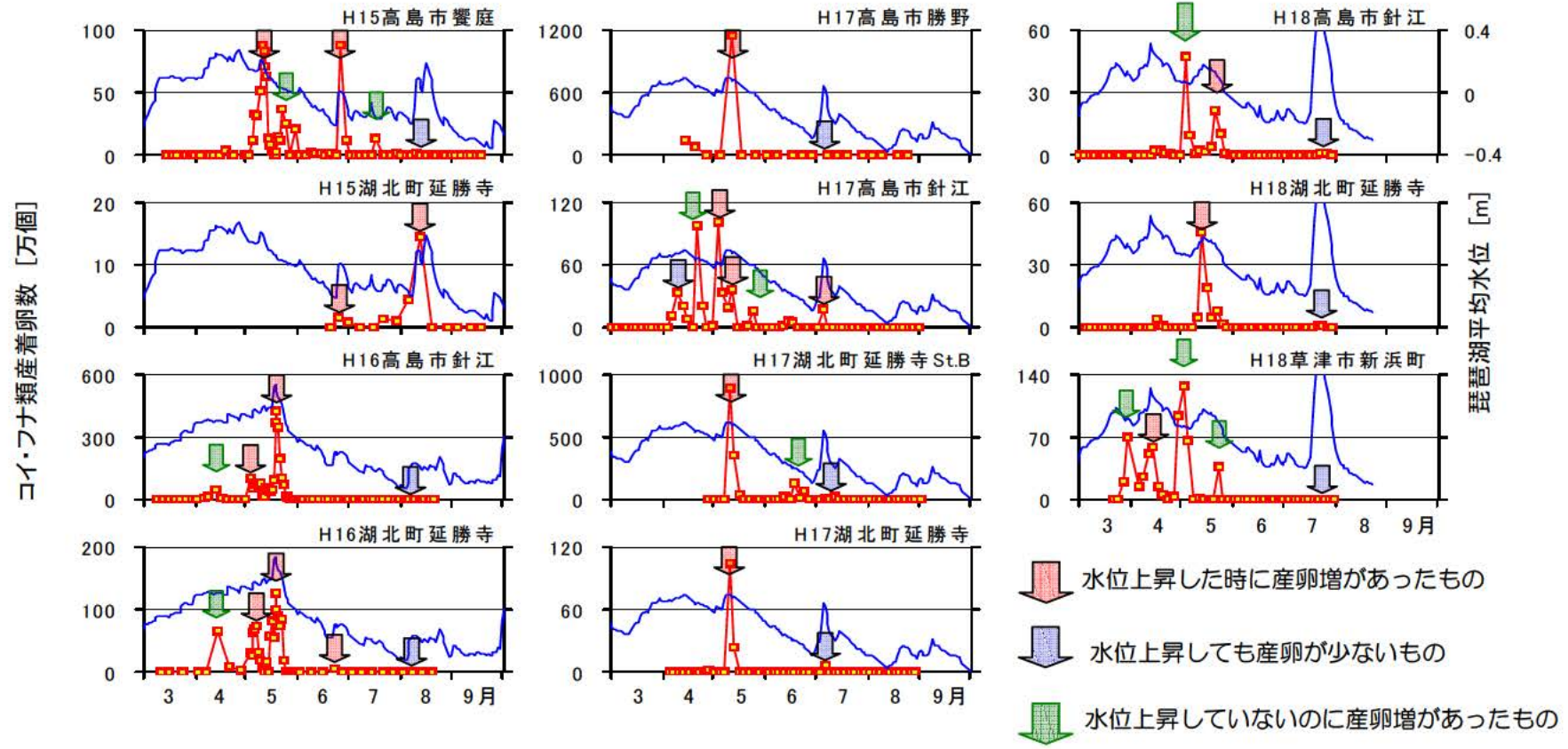
2. 平成15年度から平成18年度までの試行操作のまとめ

- ・産卵行動
- ・産着卵の干出
- ・仔魚の生残

2.1 産卵行動

①水位と産卵の関係〔コイ・フナ類〕

2. 平成15年度から平成18年度
までの試行操作のまとめ

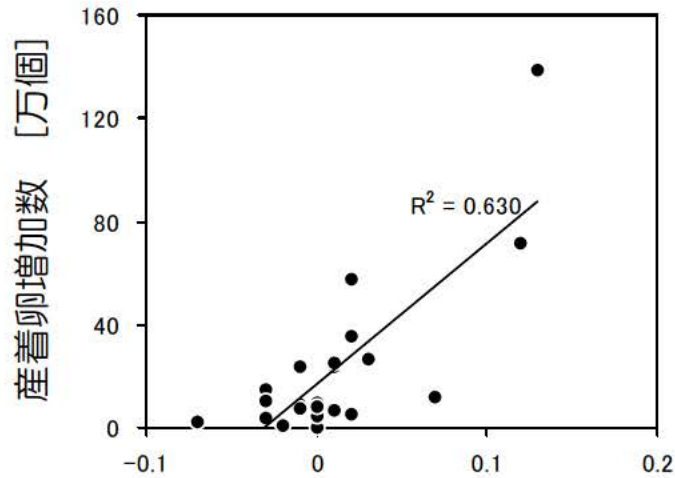


降雨による水位上昇で産卵が多くなる場合と少ない場合がある。
その原因を解明するため今後も継続して調査・検討を行う。

2.1 産卵行動

① 水位と産卵の関係〔コイ・フナ類〕

2. 平成15年度から平成18年度
までの試行操作のまとめ



例：産卵2日前から前日までの
水位上昇量 [m]

・H15.5.5-22（饗庭）、H16.5.3-6.1（針江）、H16.5.3-31（延勝寺）の連日調査結果より、産着卵数が増加した日（23例）を産卵日、その増加数を産卵数と考え、産着卵数の増加量を目的変数とし、気象・水象の各項目（水位、降水量、風速、気温、水温、 E_c 、濁度）の産卵から最大5日前までの変化量もしくは日値を説明変数とした単回帰分析の結果、産着卵数の増加量と統計的に有意（ $P < 0.01$ ）であったのは水位変化量と降水量であり、正の相関がみられた。

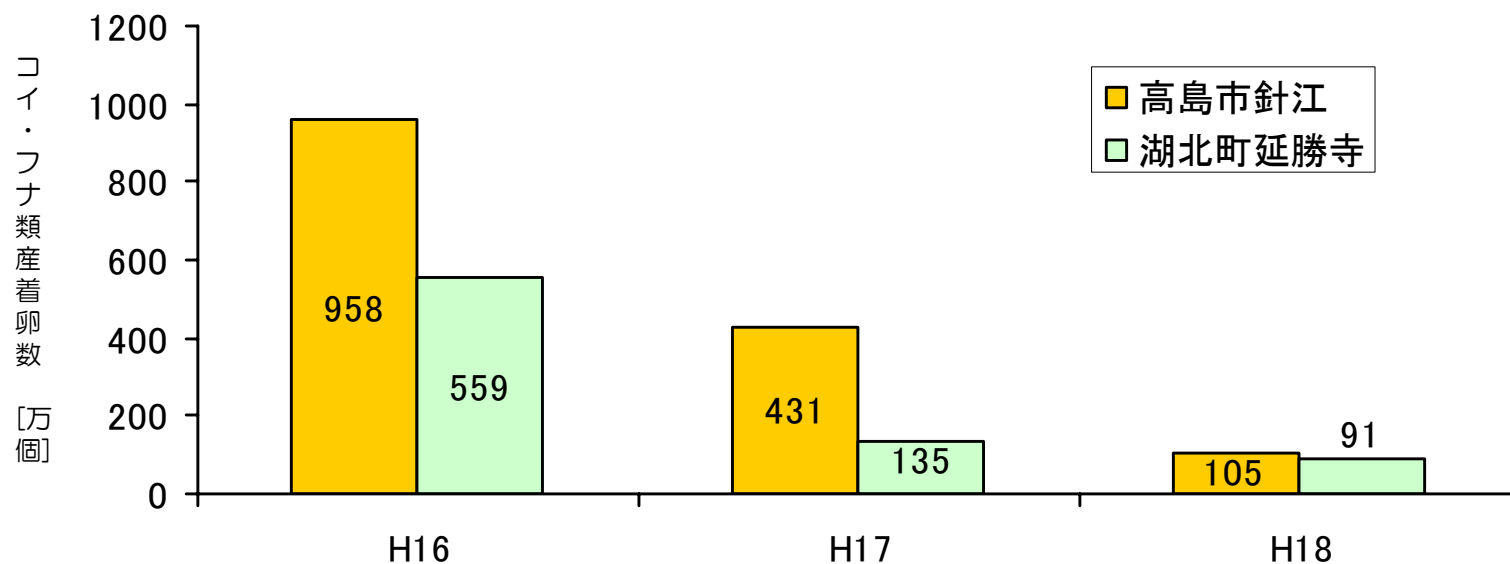
項目	単位	変化期間	n	R^2	R	$P < 0.01$
水位	m/day	前日-2日前	23	0.630	0.794 *	
	m/2days	当日-2日前	23	0.494	0.703 *	
	m/3days	当日-3日前	23	0.429	0.655 *	
	m/4days	当日-4日前	23	0.314	0.561 *	
	m/5days	当日-5日前	23	0.405	0.637 *	
降水量	mm/day	2日前	23	0.483	0.695 *	
	mm/2days	2日前～前日	23	0.559	0.748 *	
	mm/3days	3日前～前日	23	0.508	0.713 *	
	mm/4days	4日前～前日	23	0.415	0.644 *	
	mm/5days	5日前～前日	23	0.477	0.691 *	

連日調査により確認された産卵日における産着卵の増加数（ \div 産卵数）と、その時期に発生した事象との相関をみたとき、すべてのデータでは水位上昇の関係は有意である。しかし、データ数が少なく今後精査する必要がある。

2.1 産卵行動

②産着卵数の経年変化〔コイ・フナ類〕

2. 平成15年度から平成18年度
までの試行操作のまとめ

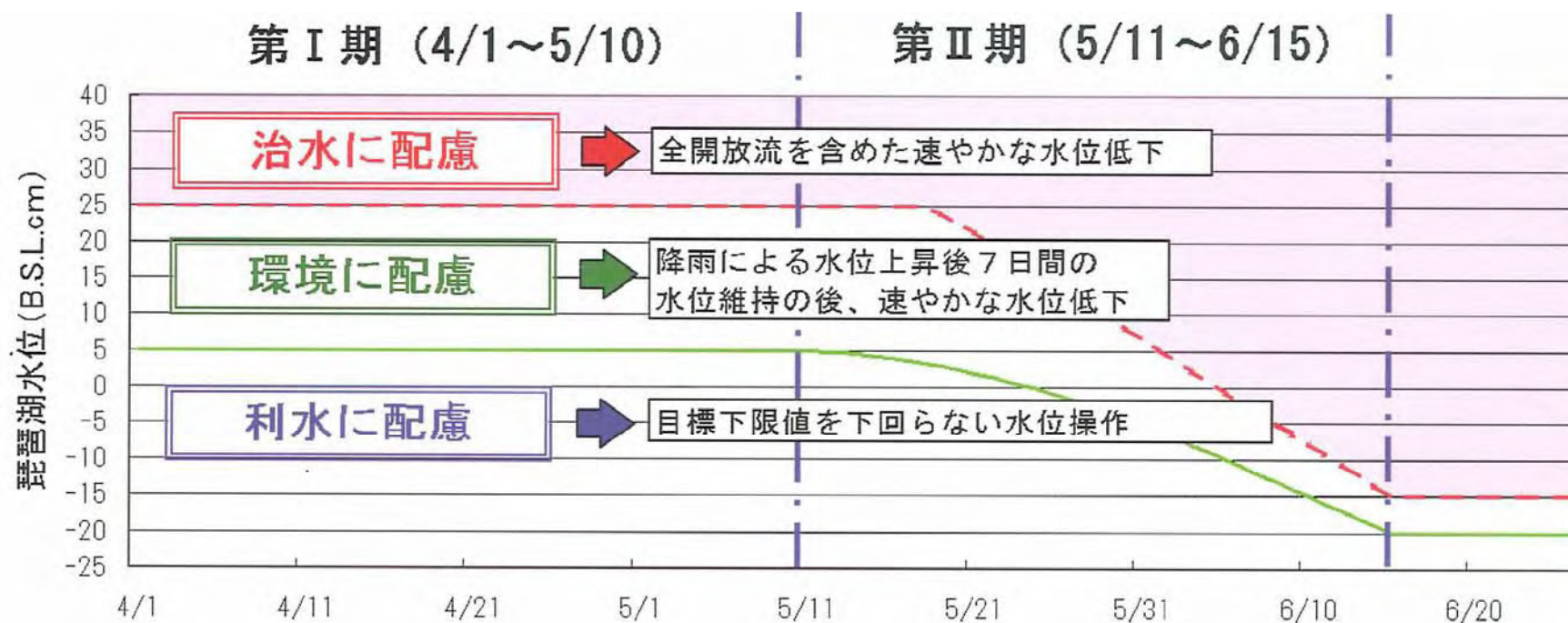


各年の産着卵数はばらつきがある。短期的な水位上昇と産卵とは有意な関係にあるが、水位レベルの近いによる関係は明らかになっていないため、今後は知見を得るために継続して調査を実施。

2.2 産着卵の干出

2. 平成15年度から平成18年度
までの試行操作のまとめ

①わかったこと

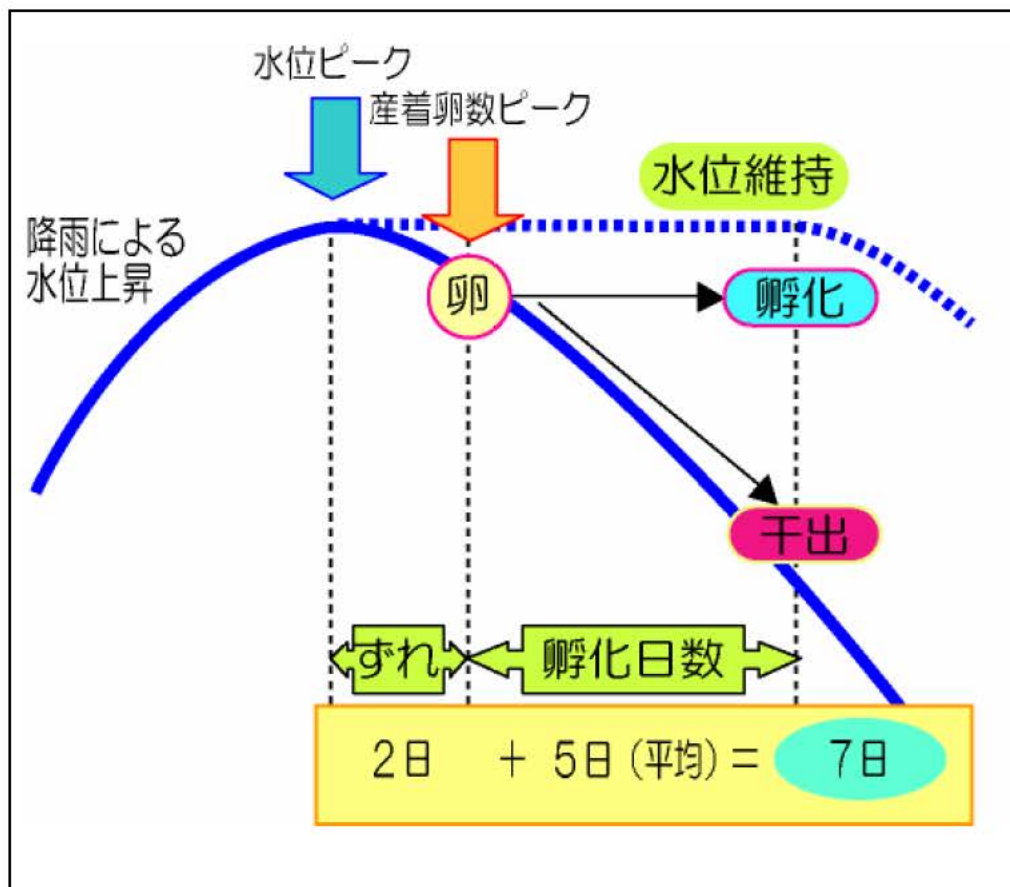


環境に配慮するゾーンでは、コイ科魚類の産着卵の干出を最小限とすることを目的としている。
その手法はほぼ確立されたと考えられる。

2.2 産着卵の干出

①わかったこと

2. 平成15年度から平成18年度までの
試行操作のまとめ



- ・ 水位ピークの2日後に産着卵数がピークとなる
- ・ 産卵期平均の孵化日数は5日
⇒7日間水位を維持すれば干出を防げると考えられる

補足) フナ類の孵化日数について

- ・ フナ類産卵期間中の水温（機器実測値）の平均は 20.7°C
- ・ フナ類孵化日数は一般的に積算 100°C といわれており、これを用いると

$$\text{孵化日数} = 100 \div 20.7 \div 5 \text{日間}$$

- ・ また、既往知見（木村，1976）のニゴロブナ孵化日数情報および、調査による孵化日数情報（H16高島市針江産着卵を室内孵化させたもの）をあわせた孵化日数と水温の関係は、

$$\text{孵化日数} = 274.9 / \text{水温} - 7.9$$

であり、これを用いると

$$\text{孵化日数} = 274.9 / 20.7 - 7.9 \div 5 \text{日間} \quad \text{となる。}$$

2.2 産着卵の干出

2. 平成15年度から平成18年度までの
試行操作のまとめ

②産着卵の推定干出率

■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	-	5.8 [※]	-
H16	-	52.0	11.6
H17	-	8.5	15.7
H18	(H18年から実施) 2.5	1.2	2.2

■ホンモロコ

単位：%

年	北湖	
	高島市針江	湖北町延勝寺 St.B
H15	(10.1 [※]) 10.1 [※]	-
H16	(24.0) 22.8	-
H17	(23.0) 17.4	(21.4) 20.1
H18	(1.6) 1.6	(11.9) 11.2

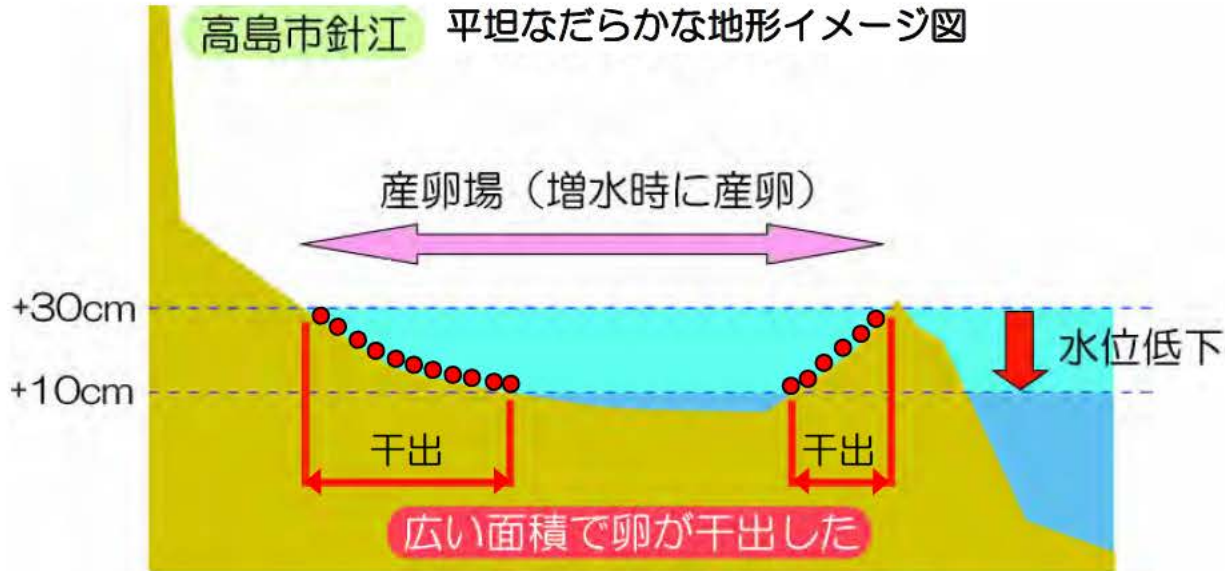
注1) ※は高島市饗庭での結果を示す

注1) ホンモロコ卵は、乾燥耐性実験結果で採用した干出率の補正值を用いて計算した。比較のため従来の干出率の結果を()内に併記した。

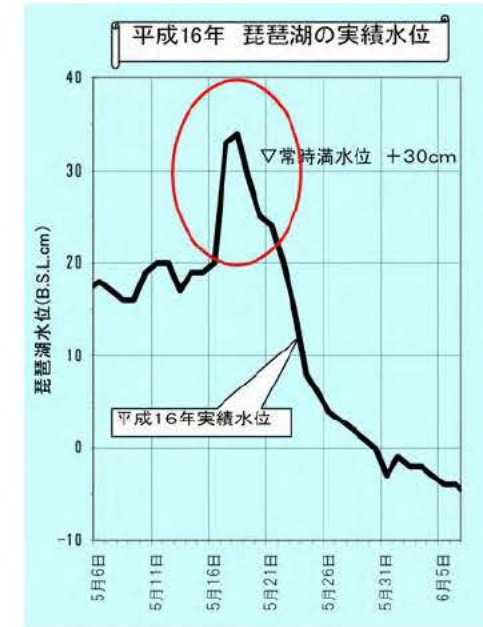
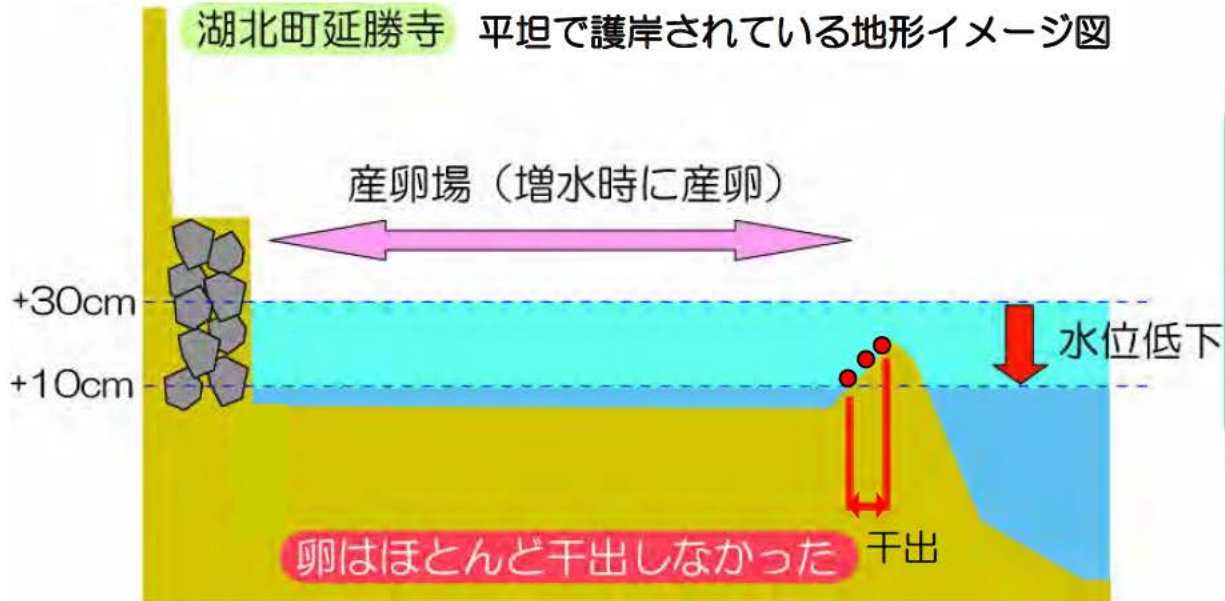
生態系に配慮した試行操作の結果、H17年、H18年は卵の干出率を非常に低く抑えることができた。H16年は、急激な水位低下のため、針江地区の干出率が高くなった。

補足) H16の針江と延勝寺の卵干出率の相違について

高島市針江 平坦ならかな地形イメージ図



湖北町延勝寺 平坦で護岸されている地形イメージ図



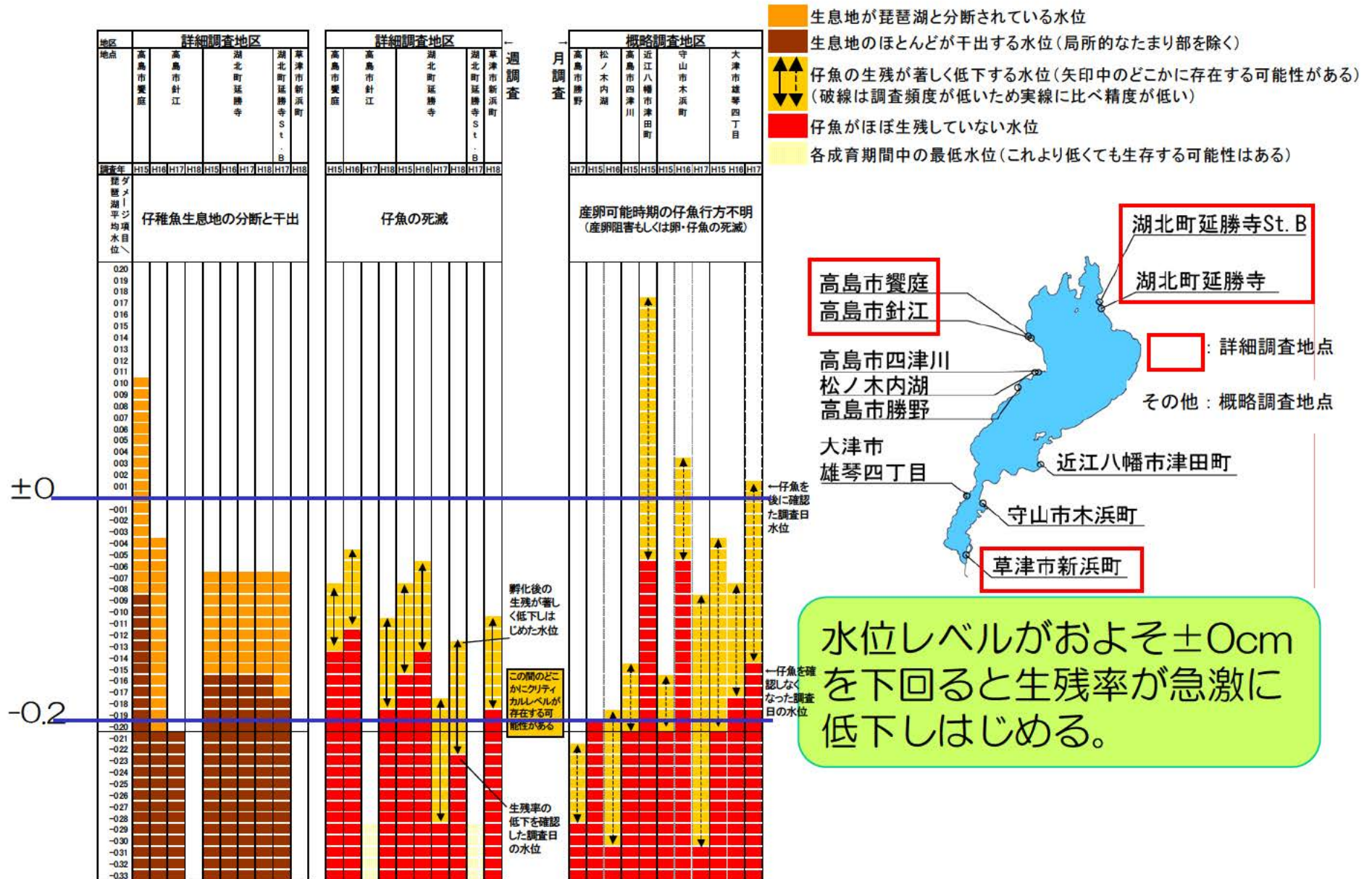
・H16年5月下旬の出水時に、両地点ともコイ・フナ類の一斉産卵がみられたが、その後の全開放流での干出率は両地点で大きく異なった。

これは、この水位低下の水位レベル(+30→+10cm)と両地点の地形の相違によるものであった。

2.3 仔魚の生残

①水位レベルと仔魚生残の関係

2. 平成15年度から平成18年度までの
試行操作のまとめ



2.3 仔魚の生残

②産卵孵化後のフナ類仔魚の生残率

1. 平成18年度の生態系に配慮した
瀬田川洗堰試行操作の結果

フナ類仔魚の生残率

地区名	高島市針江(北湖)						湖北町延勝寺(北湖)					
	産着卵数 (万個)	孵化数 (万個)	10mmまでの仔魚		最終的な 生存率		産着卵数 (万個)	孵化数	10mmまでの仔魚		最終的な 生存率	
			生残数 (尾)	生残率	生残数 (尾)	生残率			生残数 (尾)	生残率	生残数 (尾)	生残率
H16年	958	470	18,143	0.39%	460	0.01%	559	512	30,497	0.60%	7,664	0.15%
H17年	431	394	10,702	0.27%	10,702	0.27%	135	114	20,087	1.76%	18,739	1.65%
H18年	105	104	1,385	0.13%	1,385	0.13%	91	89	2,930	0.33%	2,479	0.28%

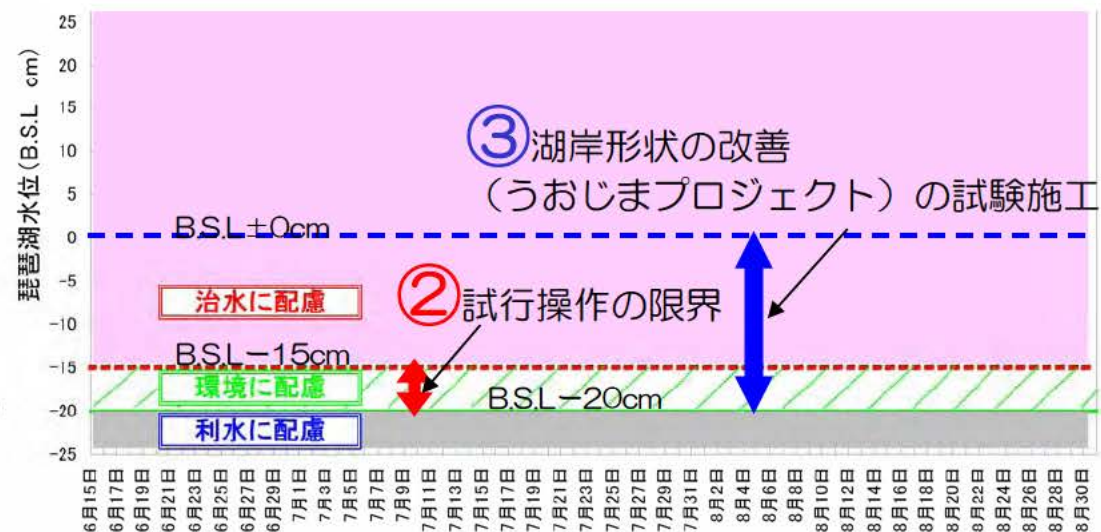
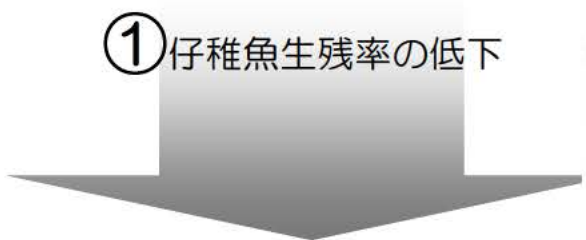
地区名	草津市新浜町(南湖)					
	産着卵数 (万個)	孵化数 (万個)	10mmまでの仔魚		最終的な 生存率	
			生残数 (尾)	生残率	生残数 (尾)	生残率
H18年	594	579	50	0.001%	50	0.001%

針江、延勝寺において、仔魚の最終的な生存率は平成17年延勝寺を除いては、1%未満と値となった。針江においては、平成16年に対して、平成17年と平成18年の最終的な生存数が高かったのは、針江プロジェクトの効果によるものである。

新浜町の仔魚の生残率は、0.001%と極めて低い値となった。その原因を解明するため、平成19年度以降も、引き続き調査を実施・検討を行う。

2.3 仔魚の生残 ③対応 (主に6/16~8/31の期間)

2. 平成15年度から平成18年度
までの試行操作のまとめ



①

B.S.L. ± 0cm以下になると徐々にヨシ帯奥部と琵琶湖とが分断され、仔稚魚の生残率が低下することが確認された。

【低減による対応】
② 瀨田川洗堰の試行操作

全開放流によって1日で低下させることが可能な水位は5cm程度であることから、翌日以降大雨の恐れのない場合、B.S.L. - 15cmから下流用水補給量のみを放流する試行操作を実施。しかし、この程度の対応では仔稚魚生残の確保は困難。

【代償による対応】
③ うおじまプロジェクトの検討

湖岸形状の改善により洪水期制限水位の影響を解消する手法 (うおじまプロジェクト) を検討

3. 高島市うおじまプロジェクト

3.1 針江浜うおしまプロジェクト

①調査概要

3. 高島市うおしまプロジェクト

〔湖岸ヨシ帯〕



魚卵調査
(3~8月 1回/3日)



仔稚魚調査
(3~9月 1回/週)



植生調査
(6月 2測線1回)



鳥類調査
(5月 1回)

鳥類営巣調査
(魚卵・仔稚魚調査時)

漂砂防止堤
“とめまる”

うるうる水路と琵琶湖の連絡部

消波堤 “波平”

“波太郎”

“すくすく池”

針江浜川

“いきいきぜき”

“うるうる水路”

“ばたばたぜき”

〔針江大浜樋門〕



降下トラップ



遡上トラップ

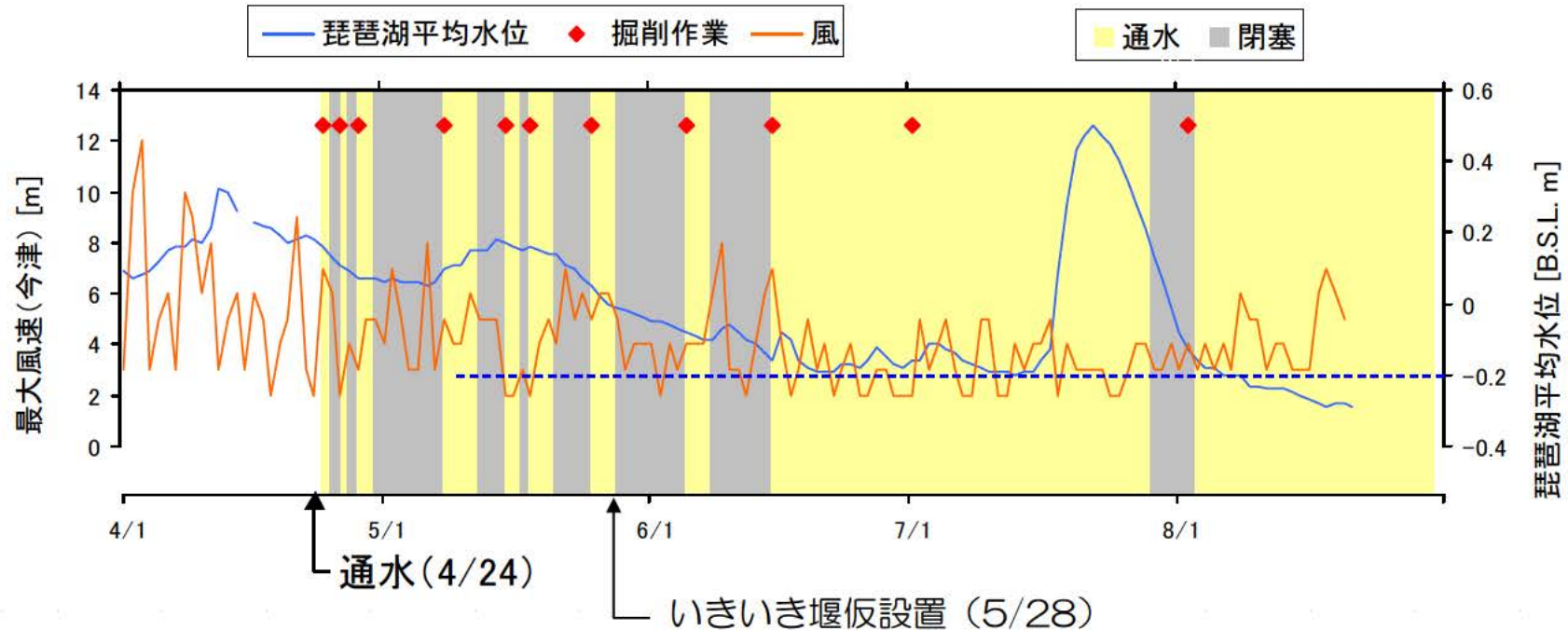


キンラン産着卵調査〔みずすまし水田〕
(4~8月 1回/3日)

魚類移動調査
(4~8月 毎日)

3.1 針江浜うおしまプロジェクト ②うるうる水路の通水状況

3. 高島市うおしまプロジェクト

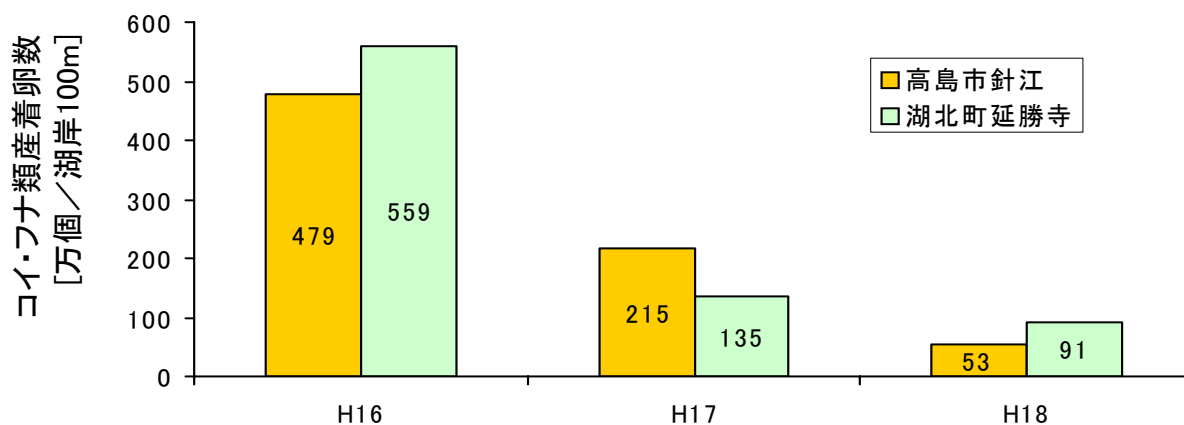


うるうる水路と琵琶湖との連絡部は、5月までは強風の度に閉塞し掘削作業が必要であった。6月以降はいきいきせき堰設置による針江浜川せき上げにより、うるうる水路の連続性は概ね確保できたが、4月末～6月上旬までの閉塞に関しては、今後の検討課題とする。

3.1 針江浜うおしまプロジェクト ③湖岸でのとりくみ結果

3. 高島市うおしまプロジェクト

コイ・フナ類産着卵数から見たプロジェクトの効果



H18のコイ・フナ類産着卵数はプロジェクト実施前のH16の約8分の1、H17の約4分の1であり、プロジェクトの成果は見られなかった。うおしまプロジェクトを行っていない湖北町延勝寺においても同様の傾向がみられた。

3.1 針江浜うおしまプロジェクト

③湖岸でのとりくみ結果

3. 高島市うおしまプロジェクト

フナ類仔魚採集数から見たプロジェクトの効果

全長10mmまでの推定生残数

(単位：万個)

地区名	高島市針江(北湖)		
	孵化数	全長10mmまでの推定生存率	最終的な推定生存率
H16年	470	0.39%	0.01%
H17年	394	0.27%	0.27%
H18年	104	0.13%	0.13%



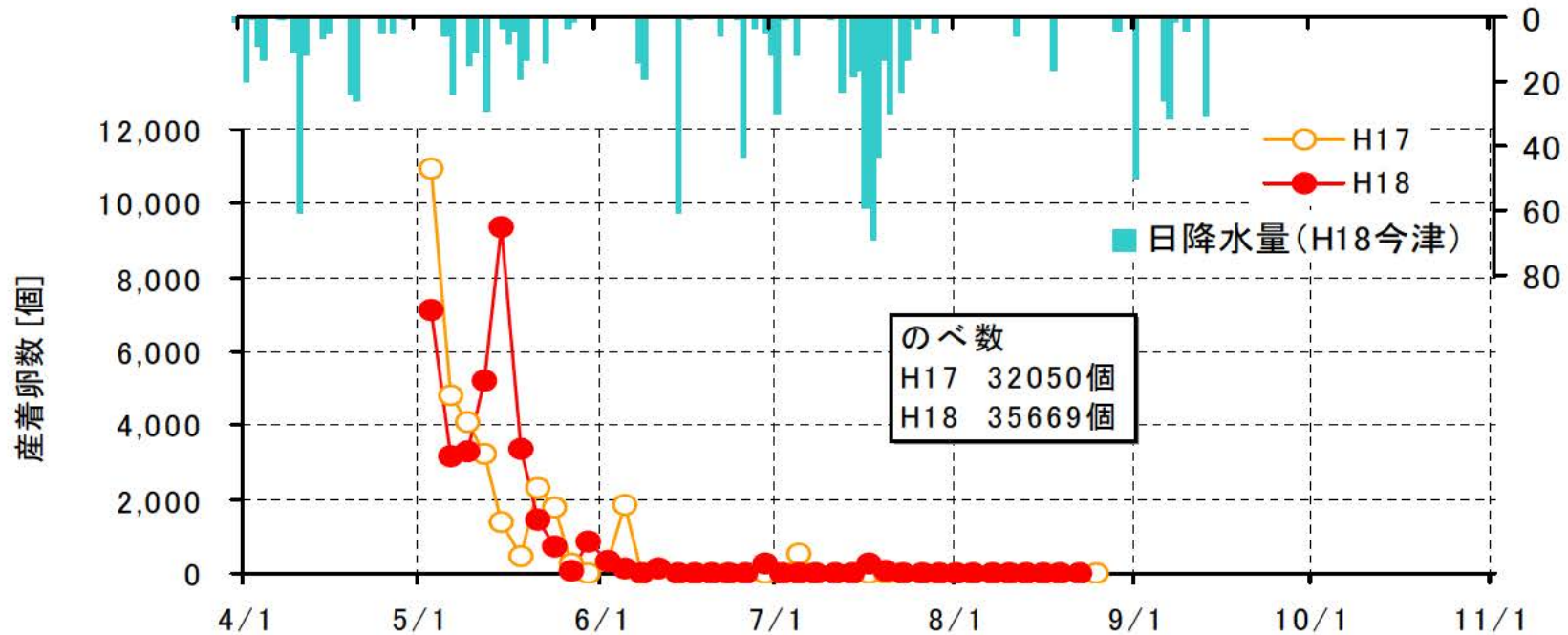
【針江】H16年は、ヨシ奥地の池に仔稚魚が取り残され、最終的には殆どの仔稚魚が死滅したが、H17年、H18年は、プロジェクトの効果により、多くの仔稚魚が琵琶湖に回帰できた。

3.1 針江浜うおしまプロジェクト

④みずすまし水田でのとりくみ結果

3. 高島市うおしまプロジェクト

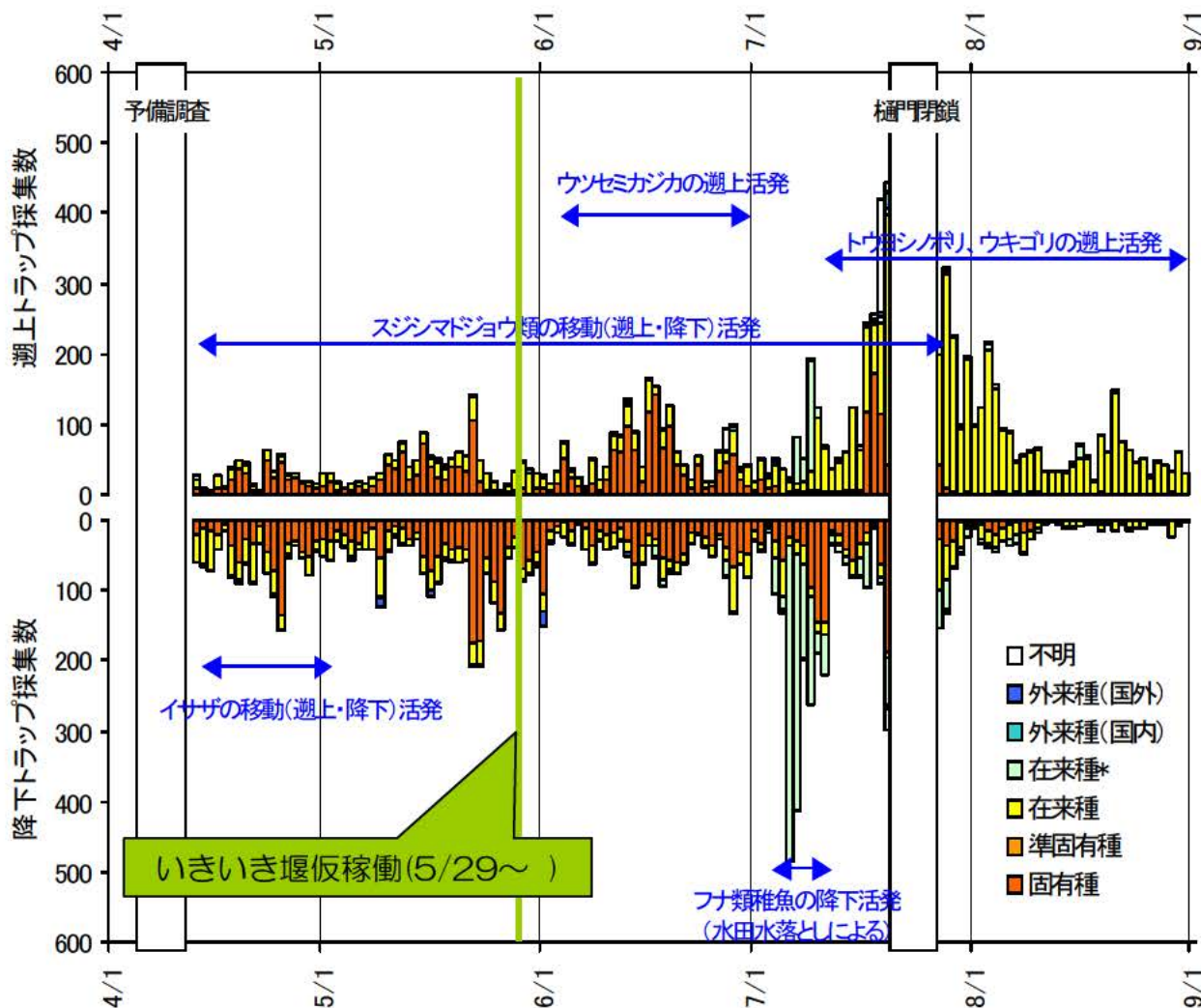
みずすまし水田におけるキンランへのコイ・フナ類産着卵数



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約3.5万個でありH17の約110%であった

3.1 針江浜うおしまプロジェクト ⑤湖岸～水路・田んぼの連続性

3. 高島市うおしまプロジェクト



・ 外来種は少なかった。
 ・ 調査期間中に遡上・降下魚類の組成は変化した。
 うるうる水路及び、いきいき堰設置後も魚類の遡上・降下が行われている。

補足) 魚類の分類別

■固有種

ビワヒガイ
ホンモロコ
ニゴロブナ
スジシマドジョウ小型種琵琶湖型
スジシマドジョウ大型種
イサザ
ウツセミカジカ

■準固有種

ハス

■外来種(国外): 国外からの外来種

カムルチー
オオクチバス
ブルーギル
アメリカザリガニ

■外来種(国内): 国内からの外来種

ワカサギ
ヌマチチブ

■不明(在来種、外来種両方の可能性があるもの)

タナゴ亜科

■在来種:(固有種・準固有種以外の在来種)

スナヤツメ
アユ
カネヒラ
ヤリタナゴ
アブラボテ
ニゴイ
タモロコ
ゼゼラ
モツゴ
ウグイ
アブラハヤ
オイカワ
カワムツ
ヌマムツ
ギンブナ
コイ
ドジョウ
シマドジョウ
ナマズ
ドンコ
トウヨシノボリ
ウキゴリ

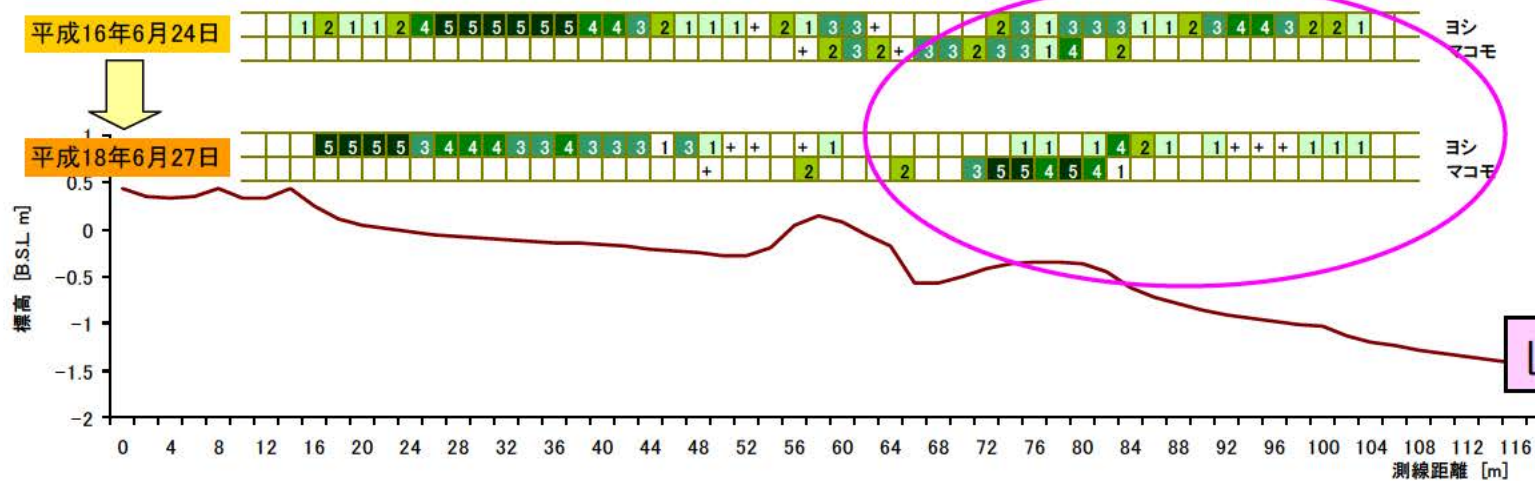
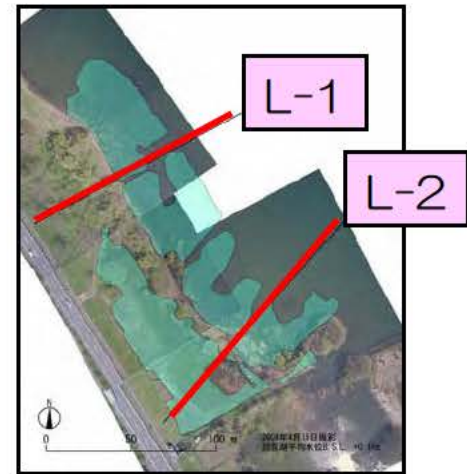
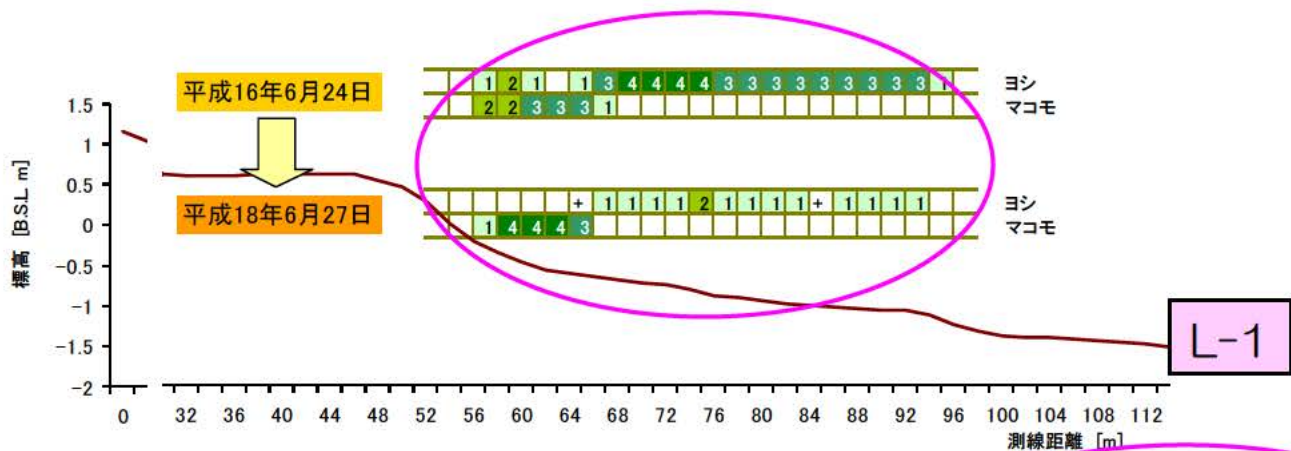
■在来種*: (固有種・準固有種を含む可能性のある在来魚)

ビワマス・アマゴ
タモロコ属
ダニオ亜科
フナ類

3.1 針江浜うおじまプロジェクト

⑥植生調査

3. 高島市うおじまプロジェクト



被度凡例

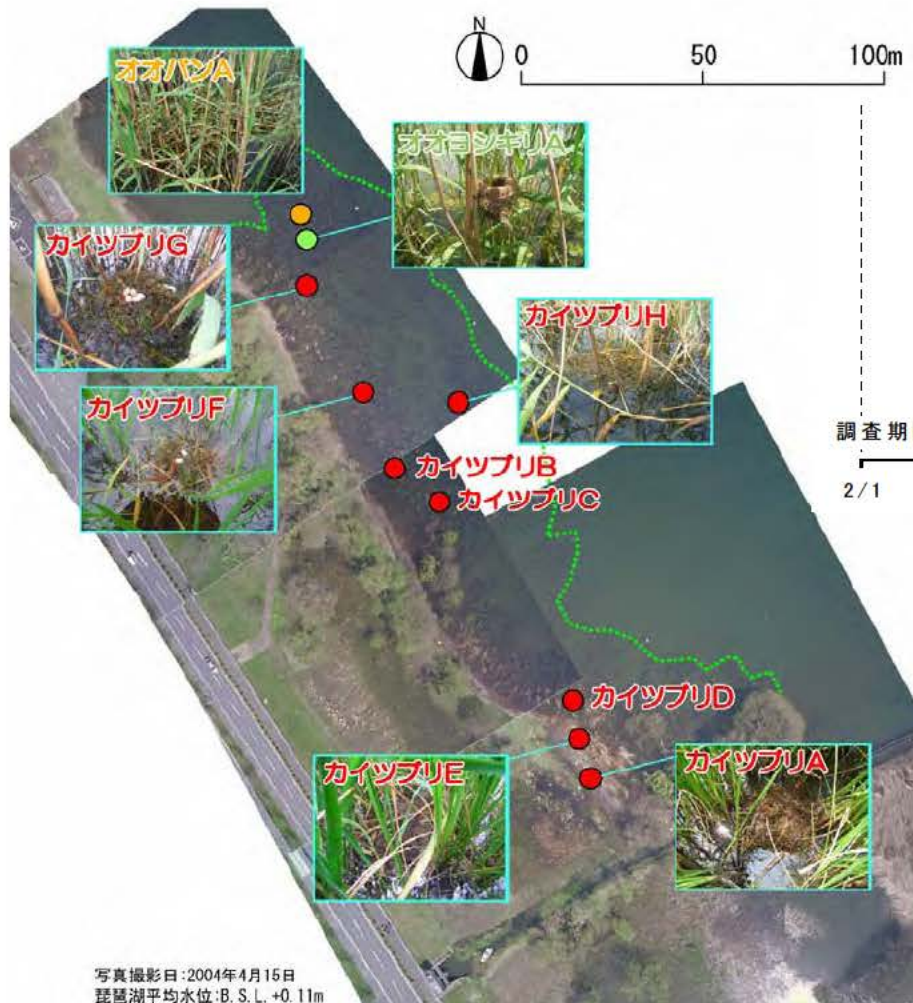
5	>75%
4	50~75%
3	25~50%
2	10~25%
1	1~10%
	0%

H18年は、沖側のヨシ帯がH16年に比べヨシがやや衰退し、マコモが繁茂してきている

3.1 針江浜うおじまプロジェクト

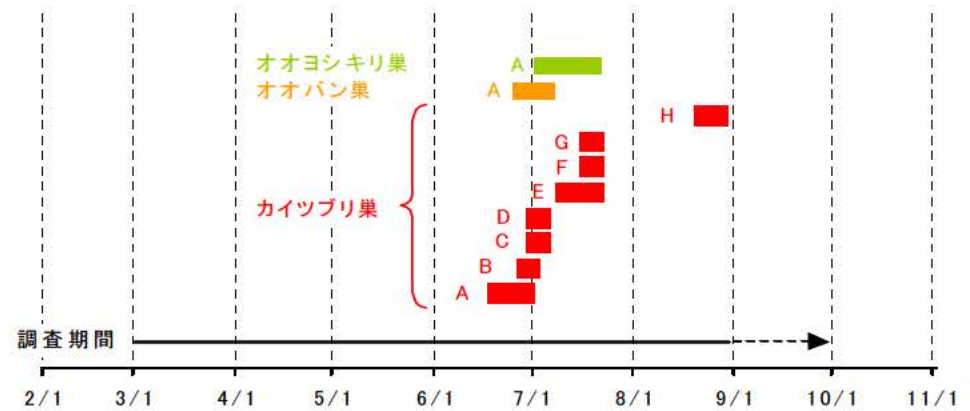
⑥鳥類調査

3. 高島市うおじまプロジェクト



写真撮影日:2004年4月15日
琵琶湖平均水位:B.S.L.+0.11m

(各巣の確認時期)



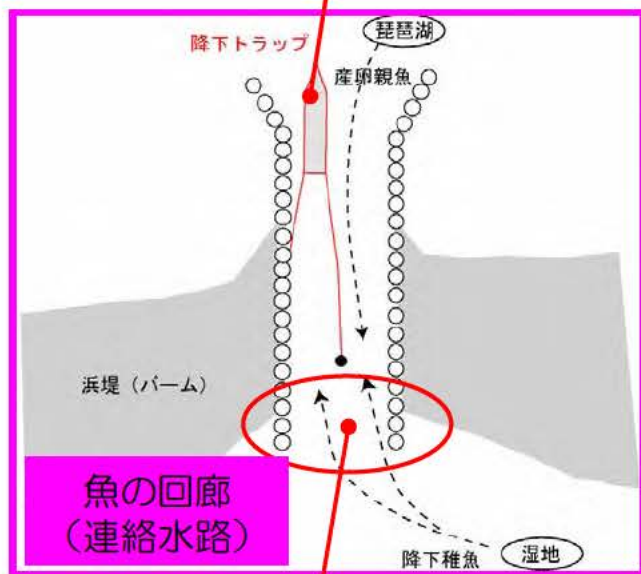
湖岸ヨシ帯ではカイツブリの巣8個、オオバンの巣1個、オオヨシキリの巣1個が確認された。

3.2 深溝うおしまプロジェクト

①調査内容

3. 高島市うおしまプロジェクト

トラップによる
魚類採集
(5/16~8/31 毎日)



モンドリによる
魚類採集
(4~6月 14回)

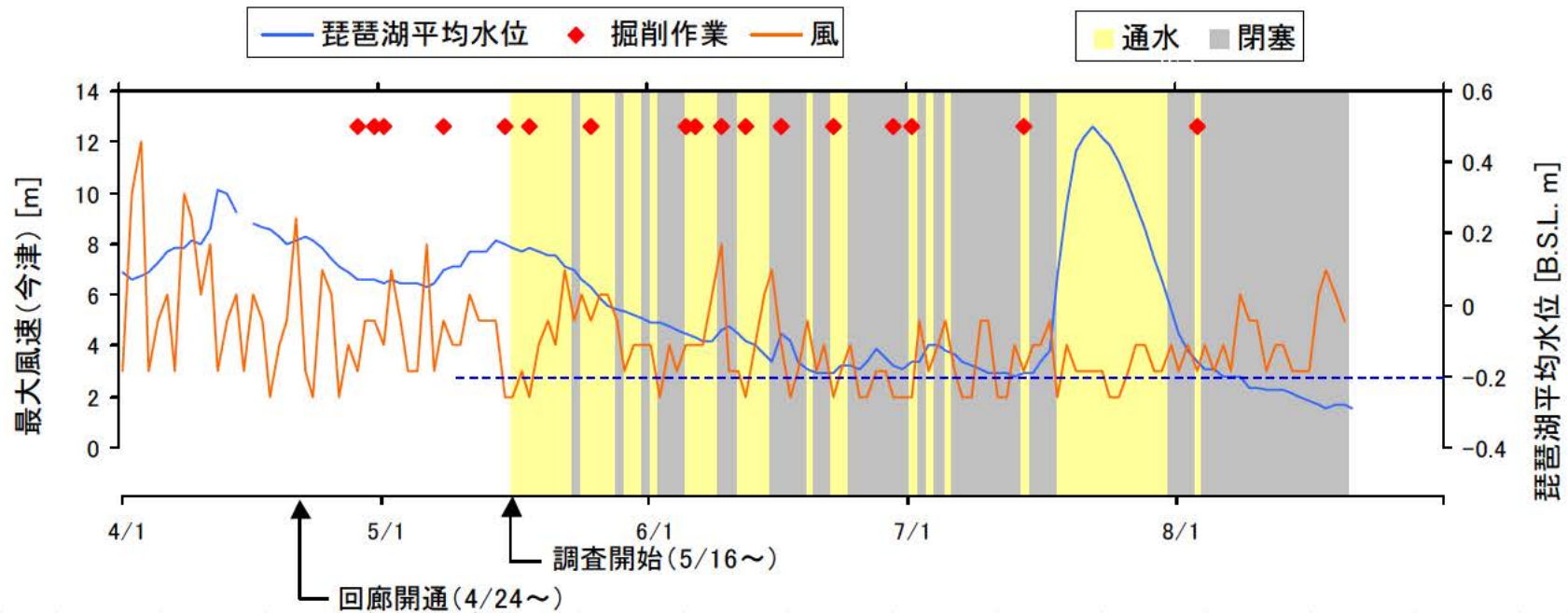
タモ網・金魚網による
魚類採集
(5~7月 3回)

その他 ・横断2測線植生観察



3.2 深溝うおしまプロジェクト ②魚の回廊の通水状況

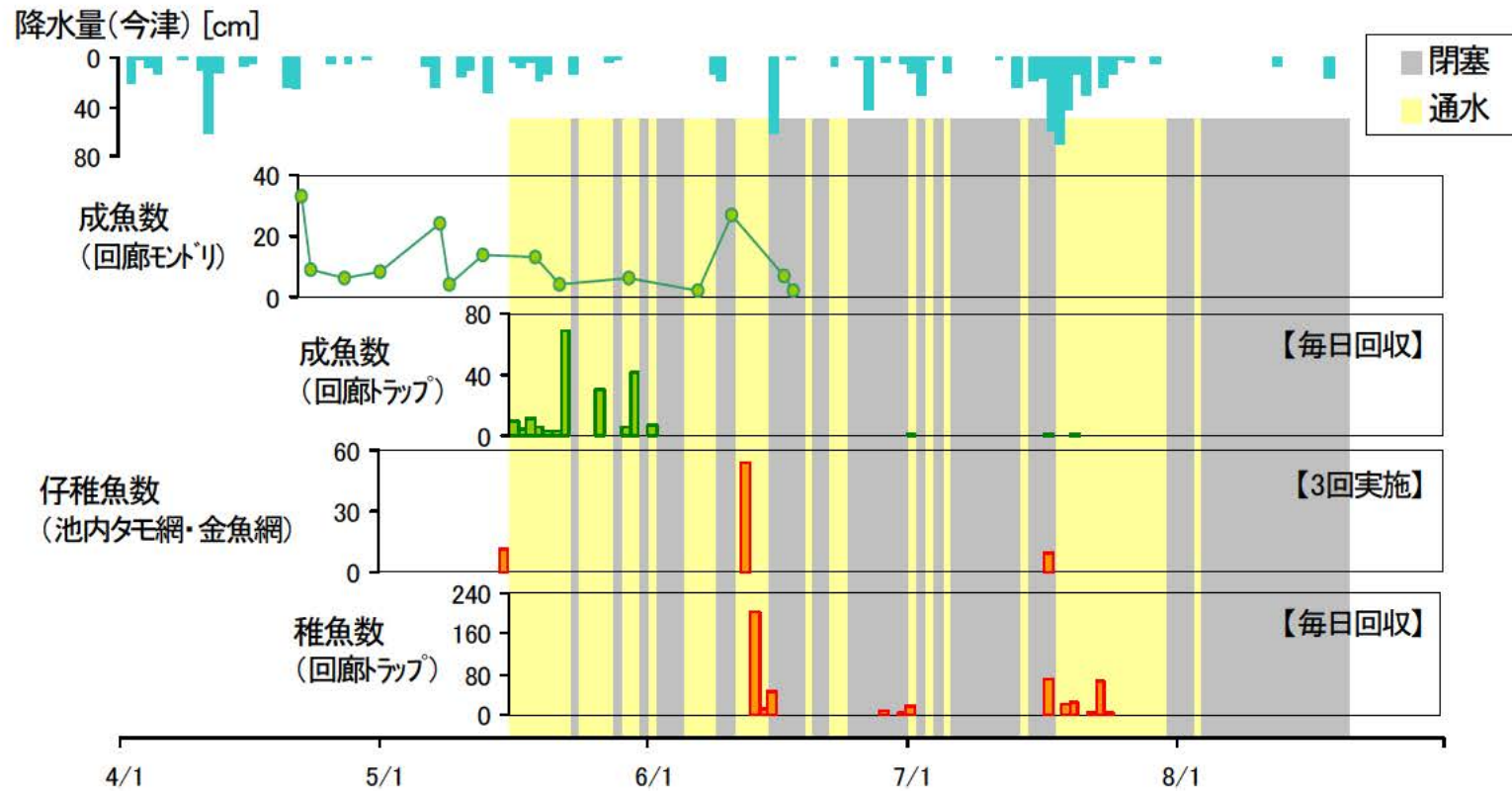
3. 高島市うおしまプロジェクト



■魚の回廊は、設計地盤高 B.S.L.-20cm以上の水位でも放置すると砂礫で埋まり閉塞する
原因：漂砂を引き起こす風

3.2 深溝うおしまプロジェクト ③フナ類の進入と回帰

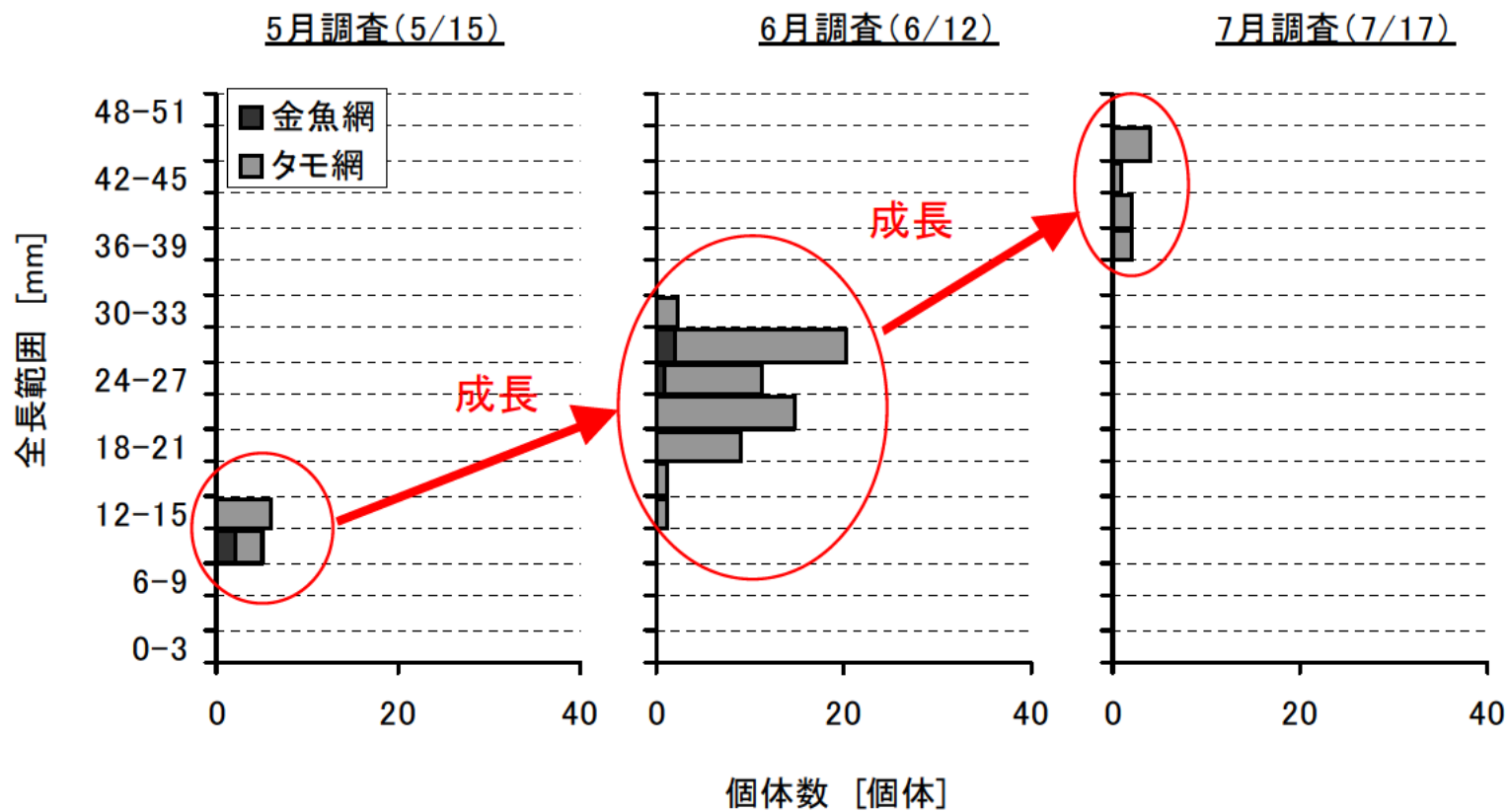
3. 高島市うおしまプロジェクト



魚の回廊が通水していれば、フナ類の成魚が池内
に進入し、稚魚が琵琶湖へ回帰する

3.2 深溝うおしまプロジェクト ④フナ類の池内での成長

3. 高島市うおしまプロジェクト



池内部でフナ類仔魚が成長していることを確認

3.2 深溝うおじまプロジェクト

⑤魚類相

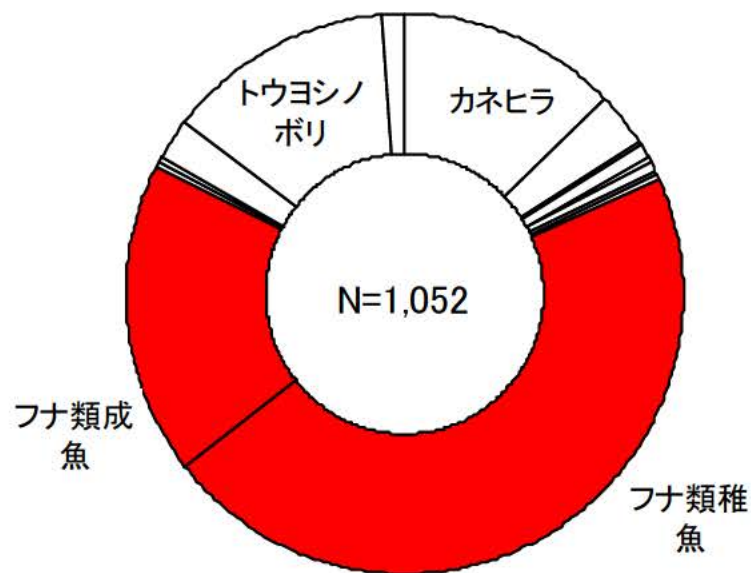
3. 高島市うおじまプロジェクト

タモ網(池内)で採集された魚類



5~7月 3回調査の合計

トラップ(魚の回廊部)で採集された魚類

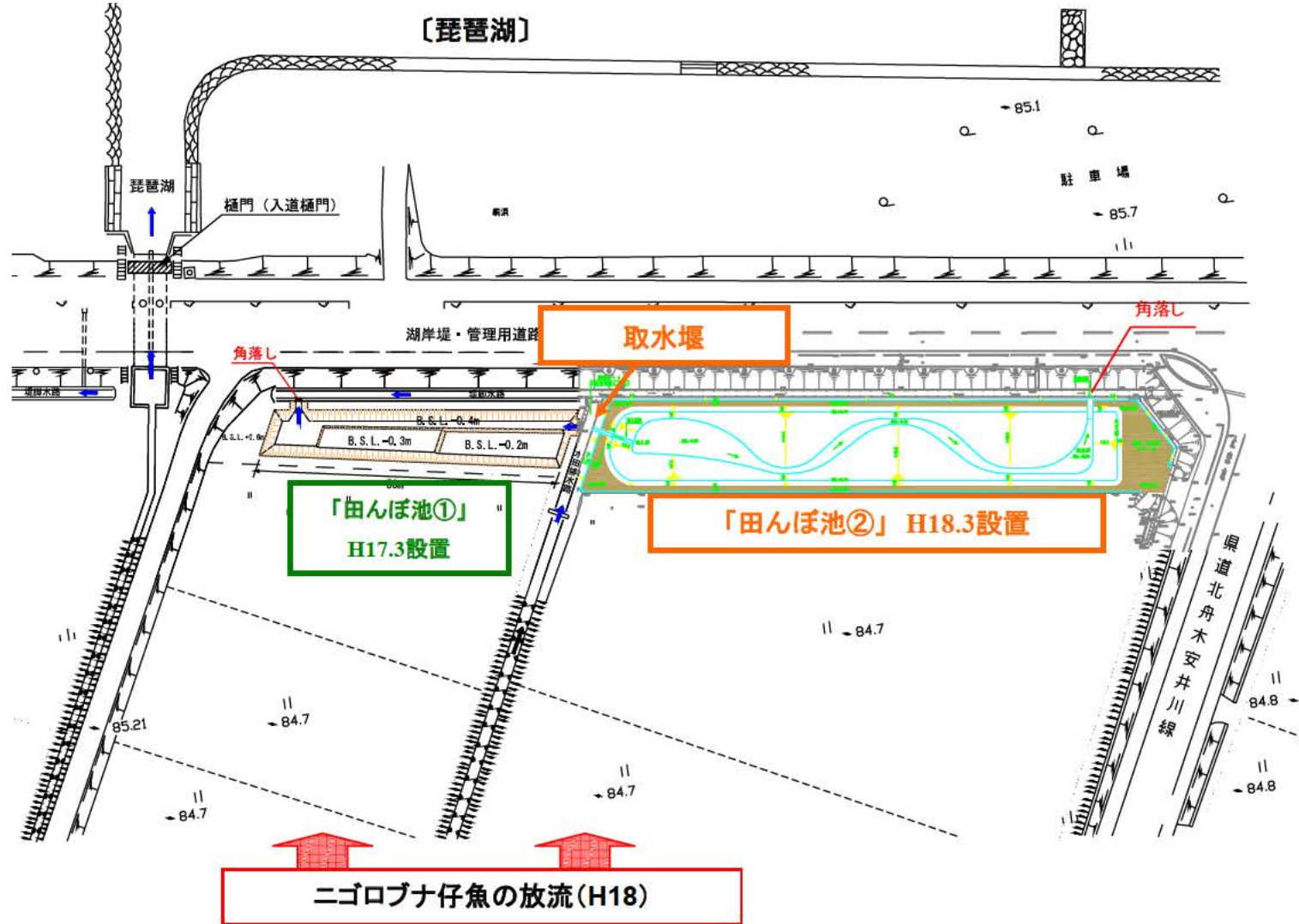


5~8月 108回調査の合計

フナ類が多くその他の魚類の利用は少ない

3.3 田んぼ池プロジェクト

①整備状況



3.3 田んぼ池プロジェクト

②整備後の経過

田んぼ池①



施工前 (H16.7.14)



施工後4ヶ月
(H17.7.23)



施工後1年3ヶ月
(H18.6.9)

田んぼ池②



施工前 (H17.9.8)

[H18.3 施工]



施工後3ヶ月
(H18.6.9)



取水堰

(水位の上昇により自動転倒する)

3.3 田んぼ池プロジェクト

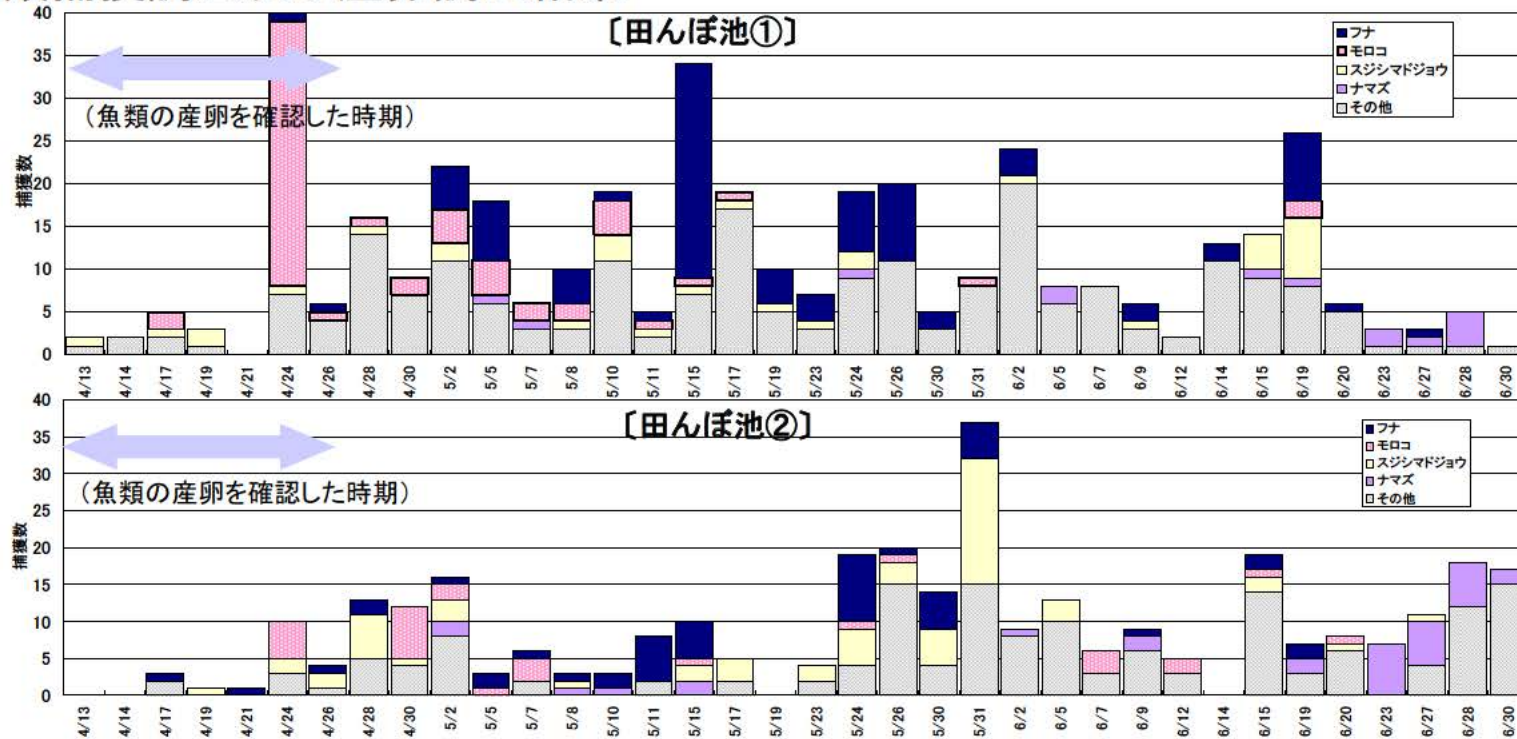
③調査概要

分類	調査項目	調査頻度	調査月	調査内容	備考
生息状況調査	産卵調査	3回/週	4～7月	産卵の有無調査	直営調査
	産卵内容調査	2回/月	4～7月	産卵数の調査	
	魚類捕獲調査①	〃	4～7月	トラップネットによる捕獲調査	直営調査
	魚類捕獲調査②	2回/月	4～8月	夕モ網等による捕獲調査	
生息環境調査	水位、水温	1時間間隔	4～8月	自動測定	
	植生調査	1回/年	8月		
	底生動物調査	〃	8月		
	水質調査	1回/月	4～8月		
その他	漁獲量調査		3～7月	漁業者の協力を得て、周辺排水路等で捕獲された魚類のアンケート調査	

3.3 田んぼ池プロジェクト

3. 高島市うおしまプロジェクト

④魚類捕獲調査及び産卵調査結果

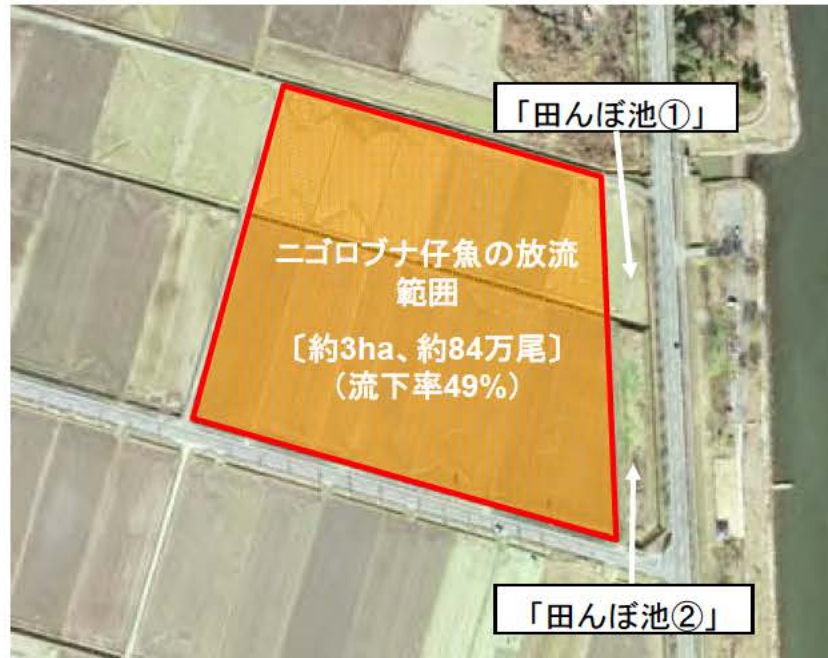


キンランへの着卵状況

平成18年度の調査では、フナの遡上確認のほか、タモロコ、スジシマドジョウ、ナマズ等多様な種を多数確認することができた。全期間では、植生の回復がすすんでいる田んぼ池①の方が多く捕獲されている。また、外来魚の侵入はあまり見られない。しかし、このようにフナの多くの遡上を確認されているにもかかわらず、4月末以降産卵がほとんど確認されていない。植生も徐々に回復してきていることから引き続き調査を行い効果の確認を行うものとする。

3.3 田んぼ池プロジェクト

⑤ニゴロブナ仔魚の放流



滋賀県水産試験場及び(財)滋賀県水産振興協会の協力を頂き、放流仔魚の耳石へのマーキングを行うとともに、琵琶湖全域における調査により当地区における放流の効果等把握する。

また、仔魚の放流等にあたっては、地元の幼稚園の園児に体験してもらえるよう、イベントを開催した。

〔ニゴロブナ仔魚の放養イベント H18.6.1〕



〔ニゴロブナ稚魚の捕獲と田んぼ池への放流イベント H18.7.31〕



4. ホンモロコ卵乾燥耐性実験

①ホンモロコ卵乾燥耐性実験の背景及び目的

(実験の背景)

- H15～H17の調査より、水位低下によるホンモロコ卵の干出を確認、干出量を推定したが、卵の乾燥耐性が不明なため波浪にさらされている場所、一度空気中に露出し再び冠水したものの(ホンモロコ)の全てが干出死したか不明であった。

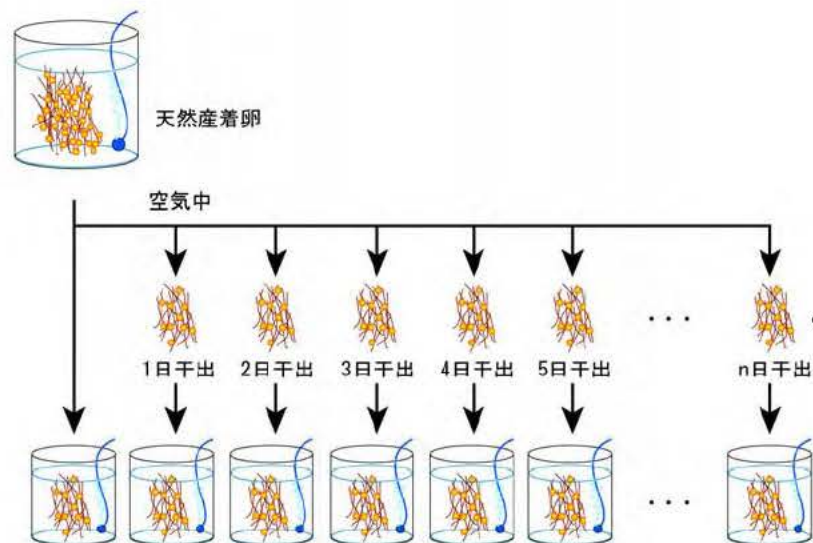
(実験の目的)

- 卵の乾燥耐性に関する室内実験を行い、干出量の推定値を補正すること
- 連続乾燥耐性実験:ホンモロコ卵が水際で水面上にあるときに、空気中の露出日数と孵化率の関係を調べるために実施
- 波浪模擬乾燥耐性実験:ホンモロコ卵が波にさらされ冠水と乾燥を繰り返す時の孵化率を調べるために実施

②連続乾燥耐性実験

4. ホンモロコ卵乾燥耐性実験

方法



■実験条件

1~3回目共通：室温 $19.0(S.D. \pm 0.6)^\circ C$ 、
湿度 $63.4(S.D. \pm 5.1)\%$ 、日射なし
天然産着卵を使用

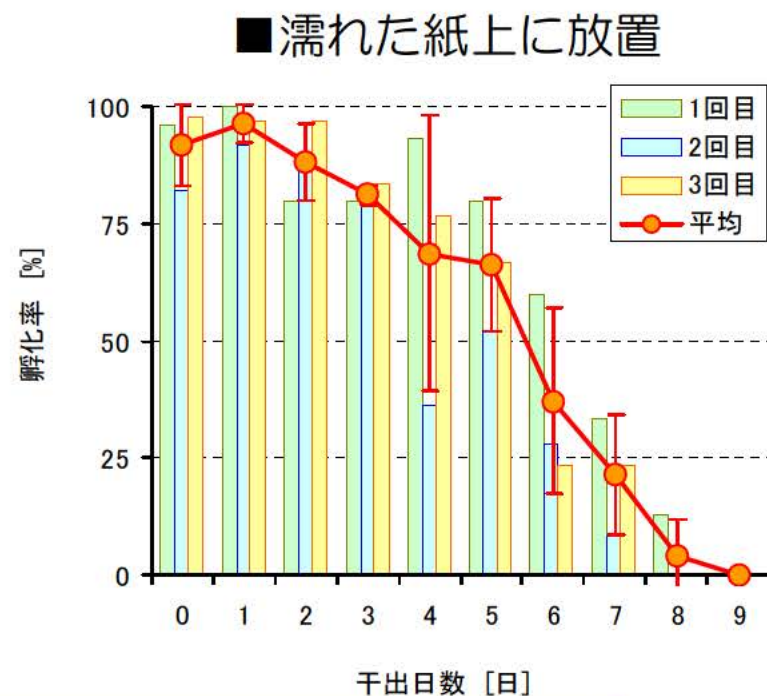
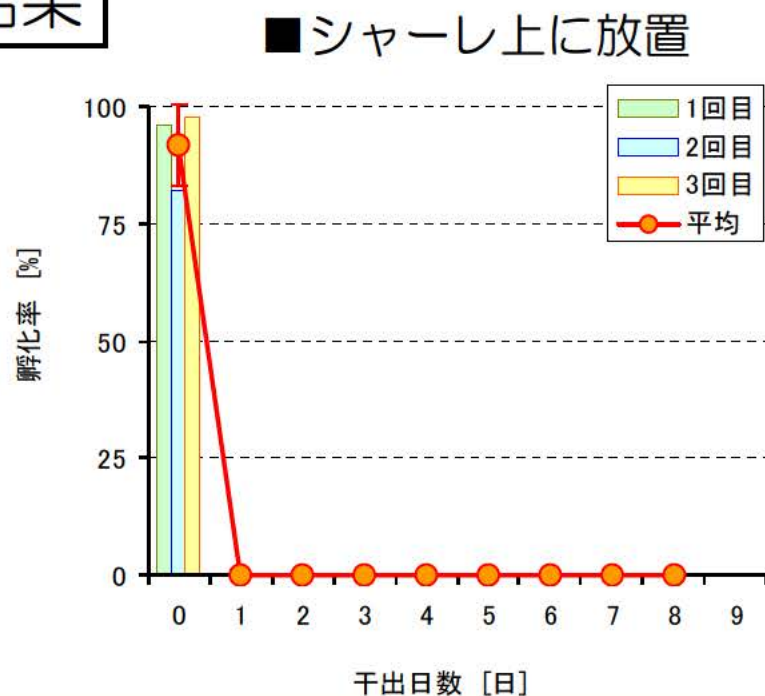
1回目：6/5産卵	実験期間6/7~17
2回目：6/6産卵	実験期間6/8~18
3回目：6/7産卵	実験期間6/9~19

・シャーレ上と湿った紙上で乾燥させる2パターンを設定 各3回実験を行った

②連続乾燥耐性実験

4. ホンモロコ卵乾燥耐性実験

結果

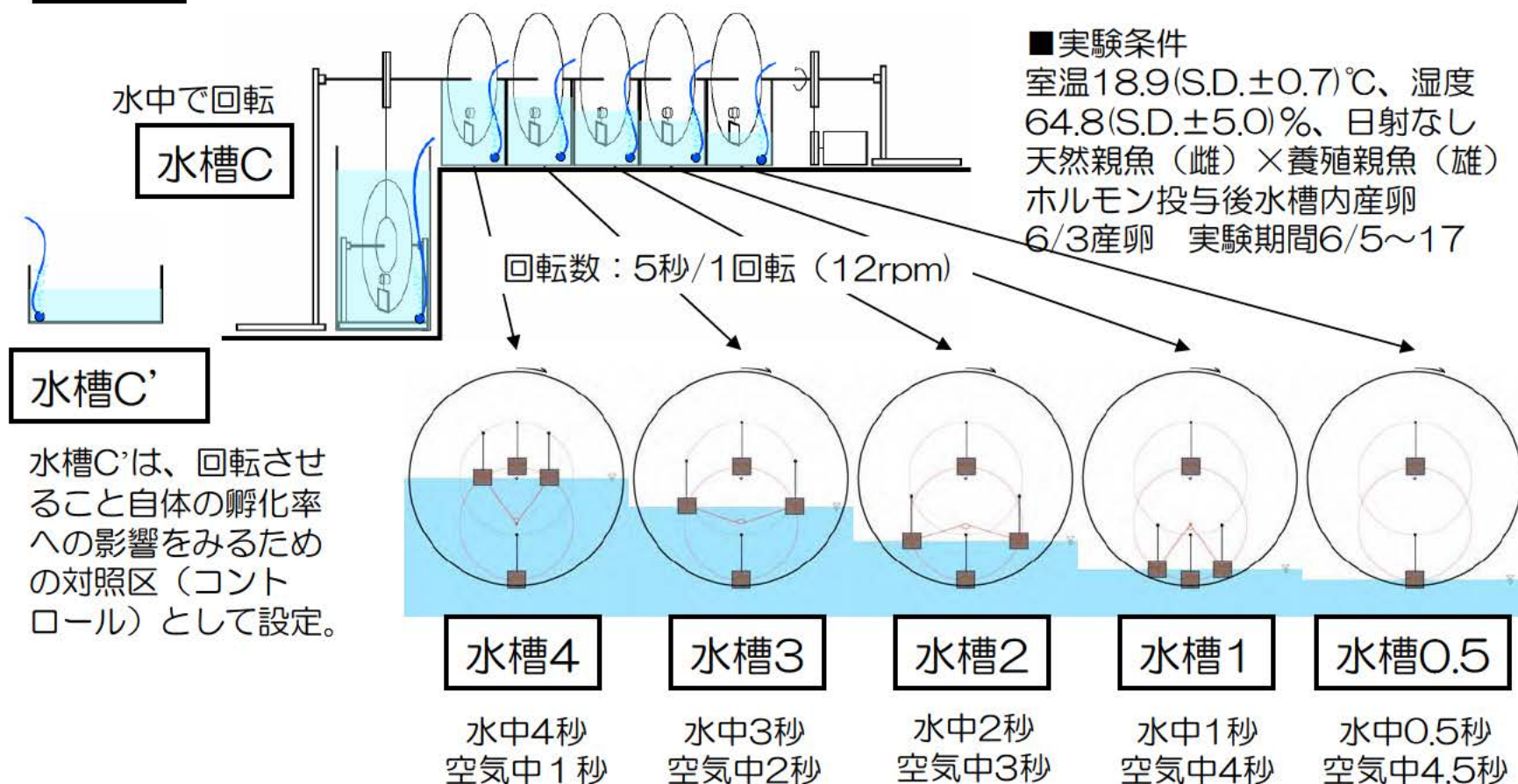


- ・ 空気中での乾燥をシャーレ上で行った場合、1日で死滅
- ・ 湿り気を与えた状態の場合、8日間放置しても孵化する個体がみられた。

③波浪模擬乾燥耐性実験

4. ホンモロコ卵乾燥耐性実験

方法

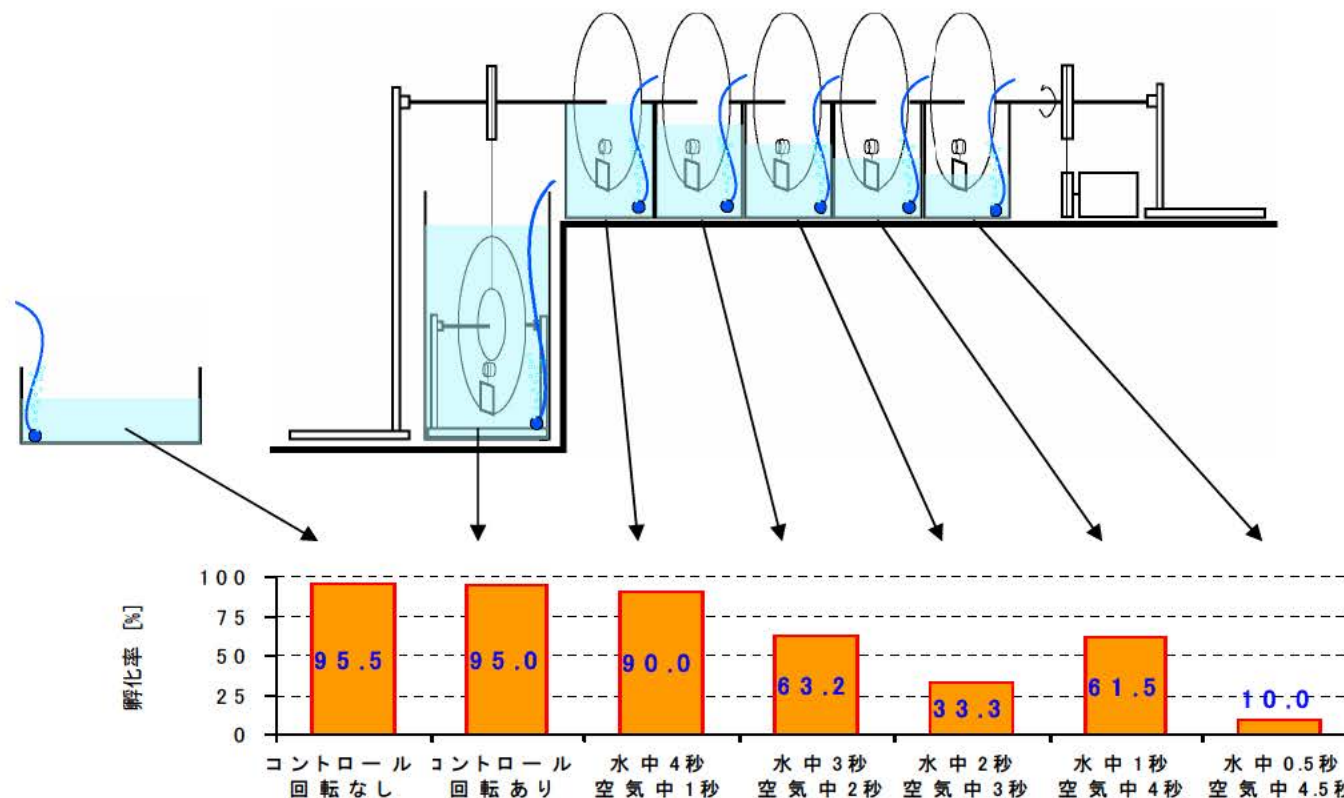


・波浪により冠水・干出を繰り返す条件を再現した。

③波浪模擬乾燥耐性実験

4. ホンモロコ卵乾燥耐性実験

結果

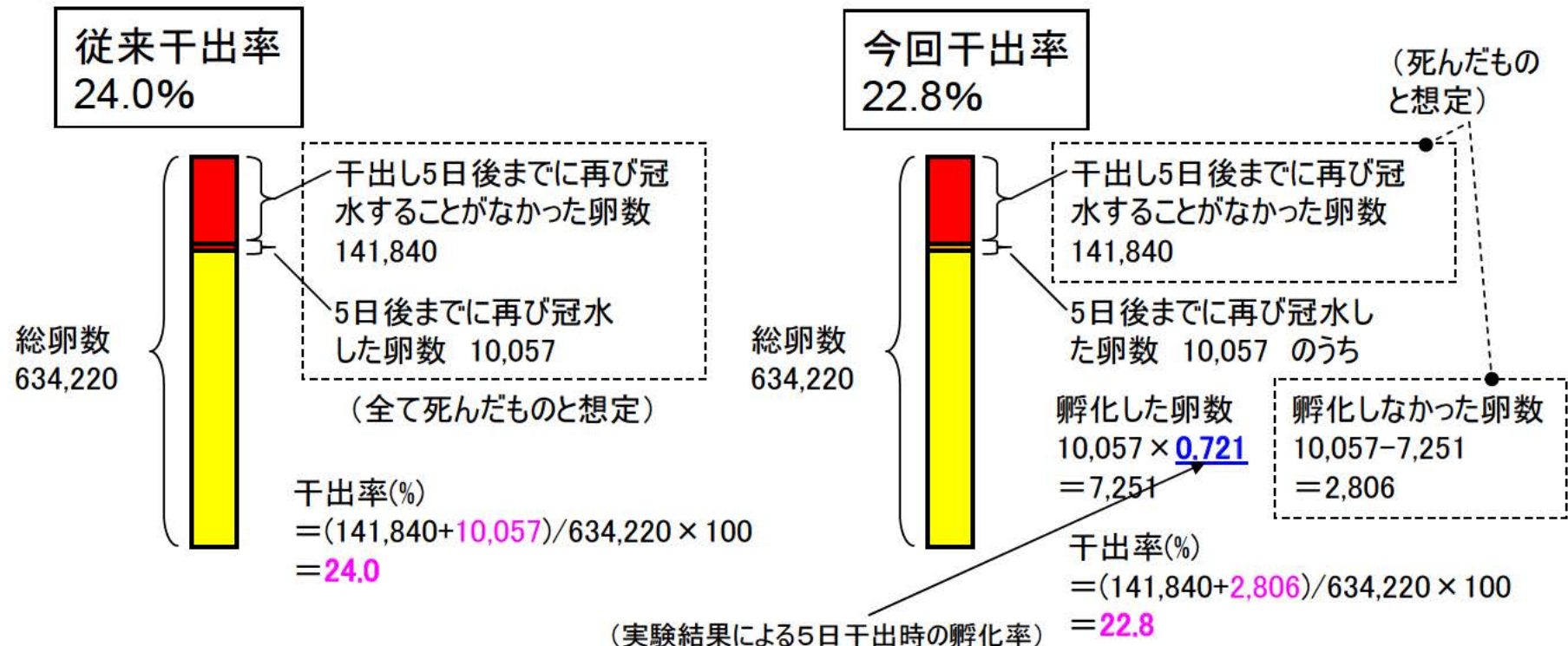


・連続冠水時間が短いほど孵化率が低くなる傾向がみられたが明らかではなかった。

④実験結果のまとめ

各実験結果から、ホンモロコ卵の干出量の補正值においては最も適切であると思われる、連続乾燥耐性実験(濡れた紙上に放置)を採用した。補正計算は以下の通りである。

例)H16年 高島市針江



5. 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）

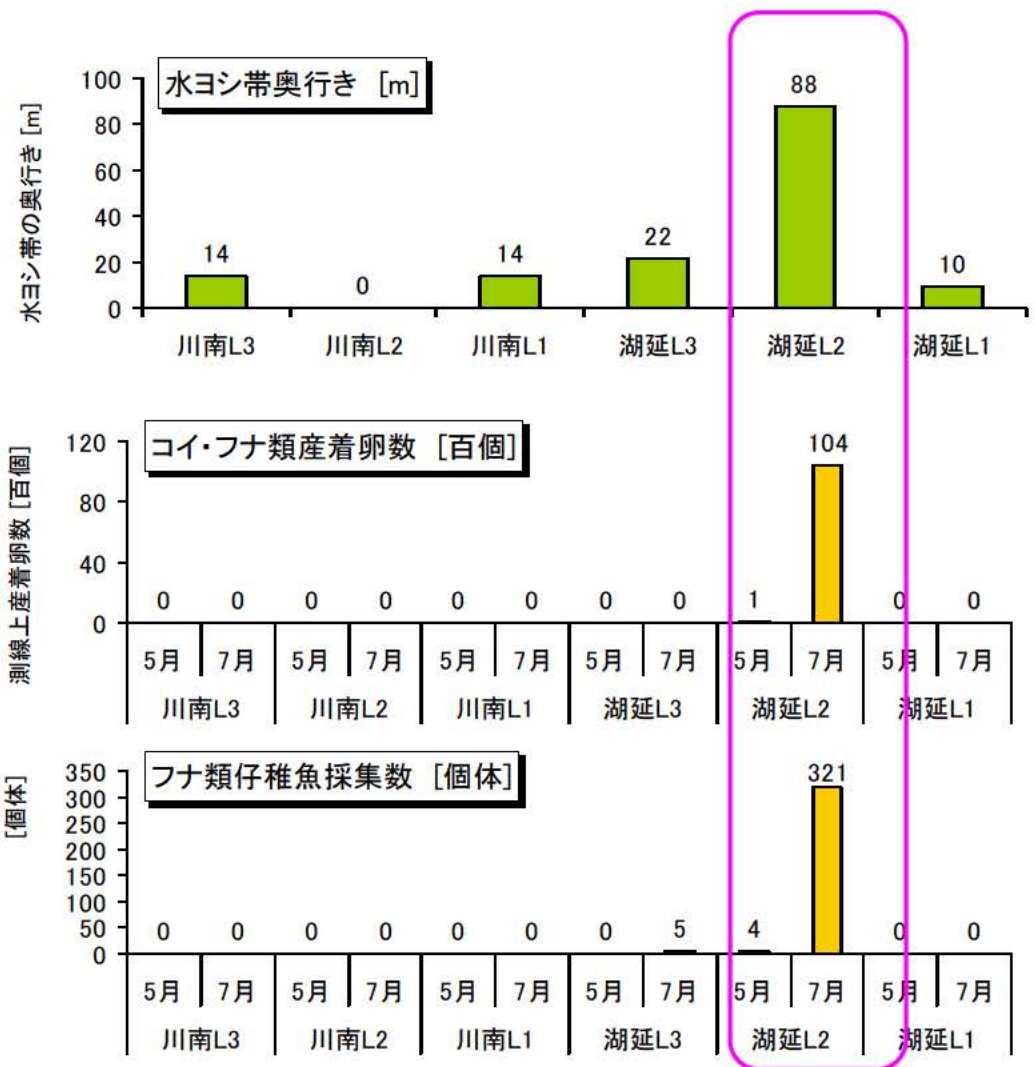
4.2 琵琶湖湖北地域ヨシ群落自然再生事業 ①概要



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、今後のヨシ群落再生モニタリングの初期値として、**植生、産着卵、仔稚魚、魚類相**に関する調査を実施した。

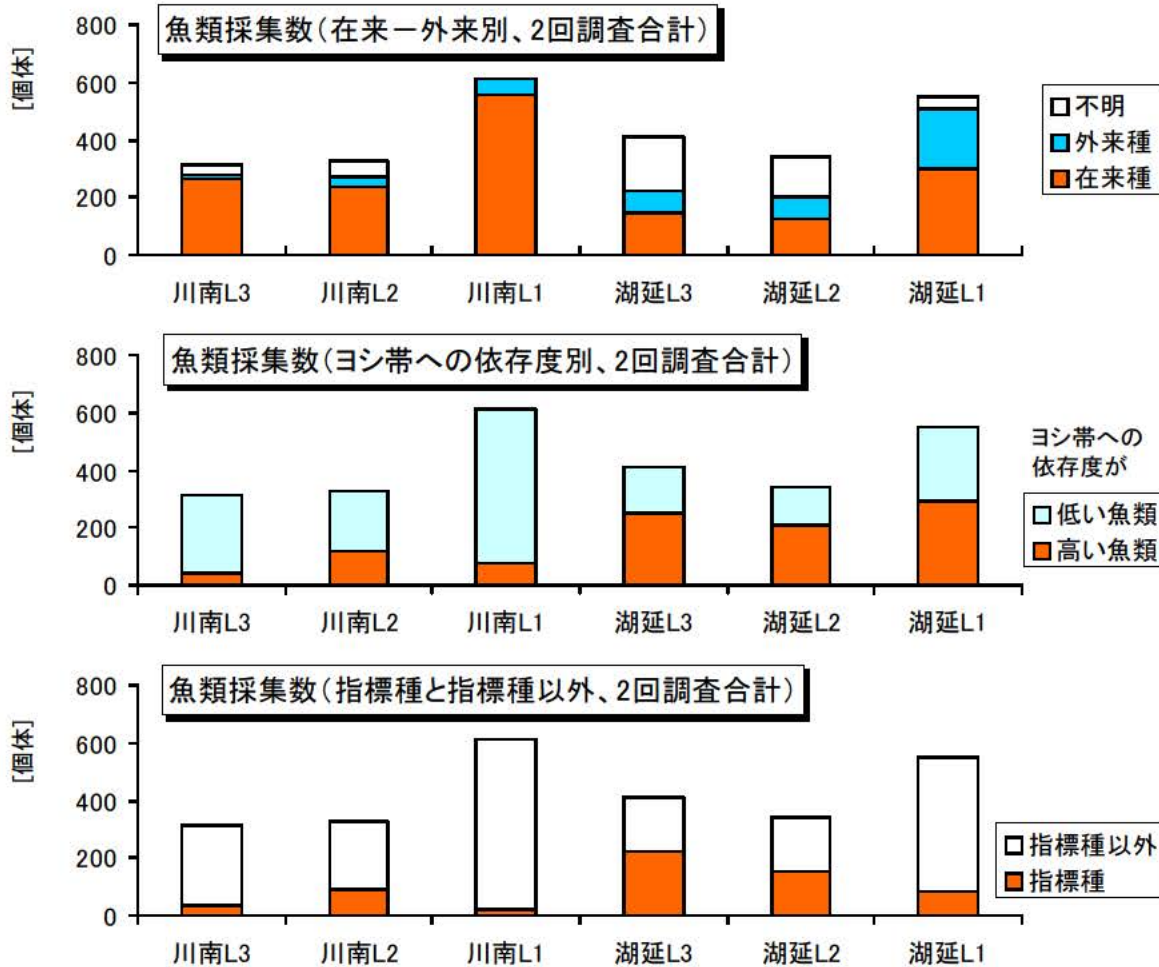
②産着卵及び仔魚

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でのみコイ・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

4.2 琵琶湖湖北地域ヨシ群落自然再生事業 ③魚類相



- ・まとまったヨシ帯がある湖北町延勝寺地区では在来種が少なく外来種が多い
- ・しかし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L2、L3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 ●ヤリタナゴ ●ピワヒガイ ●ホンモロコ ●ギンプナ ●ニゴロブナ ●ゲンゴロウブナ ●フナ類 ●コイ ●スヅメダコ ヨウ小型種琵琶湖型 	<ul style="list-style-type: none"> ●ウナギ ●アユ ●スゴモロコ属 ●ゼゼラ ●モツゴ ●アブラハヤ ●オイカワ ●ヌマムツ ●ハス ●トウヨシノボリ ●ウキゴリ ●ウツセミカジカ ●イサザ
不 明	<ul style="list-style-type: none"> ●タナゴ亜科 	
外 来 種	<ul style="list-style-type: none"> ●タイリクバラタナゴ ●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

4.2 琵琶湖湖北地域ヨシ群落自然再生事業 ④総合評価

地区	測線	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	湖延 L1	× (10m)	× (0 個)	× (0 個体)	△ (83 個体)	△ (15.2%)
延勝寺地区	湖延 L2	◎ (88m)	◎ (約 1 万個)	◎ (325 個体)	○ (154 個体)	○ (45.4%)
	湖延 L3	○ (22m)	× (0 個)	△ (5 個体)	◎ (220 個体)	◎ (53.9%)
川道・南浜地区	川南 L1	× (14m)	× (0 個)	× (0 個体)	× (21 個体)	× (3.4%)
	川南 L2	× (0m)	× (0 個)	× (0 個体)	△ (89 個体)	△ (27.1%)
	川南 L3	× (14m)	× (0 個)	× (0 個体)	× (36 個体)	△ (11.6%)

※植生以外の項目は 2 回の調査の合計値

ヨシ帯が豊富なL2においては、多くの産着卵と仔稚魚が確認された。今後も引き続き滋賀県と協働して調査を実施する。

淀川大堰水位操作試行にかかる評価（現時点での見解）

・水位操作の問題点

平常時の水位が高めで安定した管理になっている。

ワンド、水辺の浅瀬の面積が減少（生物生息環境に悪影響）

ワンドと本流の水交換の減少（水質・底質の悪化）

・解決した課題、未解決の課題

解決した課題

水位を低くすることで、浅場面積が増加

未解決の課題

・水位を低くすることで、浅場面積が増加することはわかったが、生物の生息環境保全のための水位操作のあり方（コイ・フナの産卵を誘発する水位操作方法は解明）

・水位操作だけでは、十分な水交換が起こらず、水質・底質の改善には新たな対策が必要

未解決に対する方策

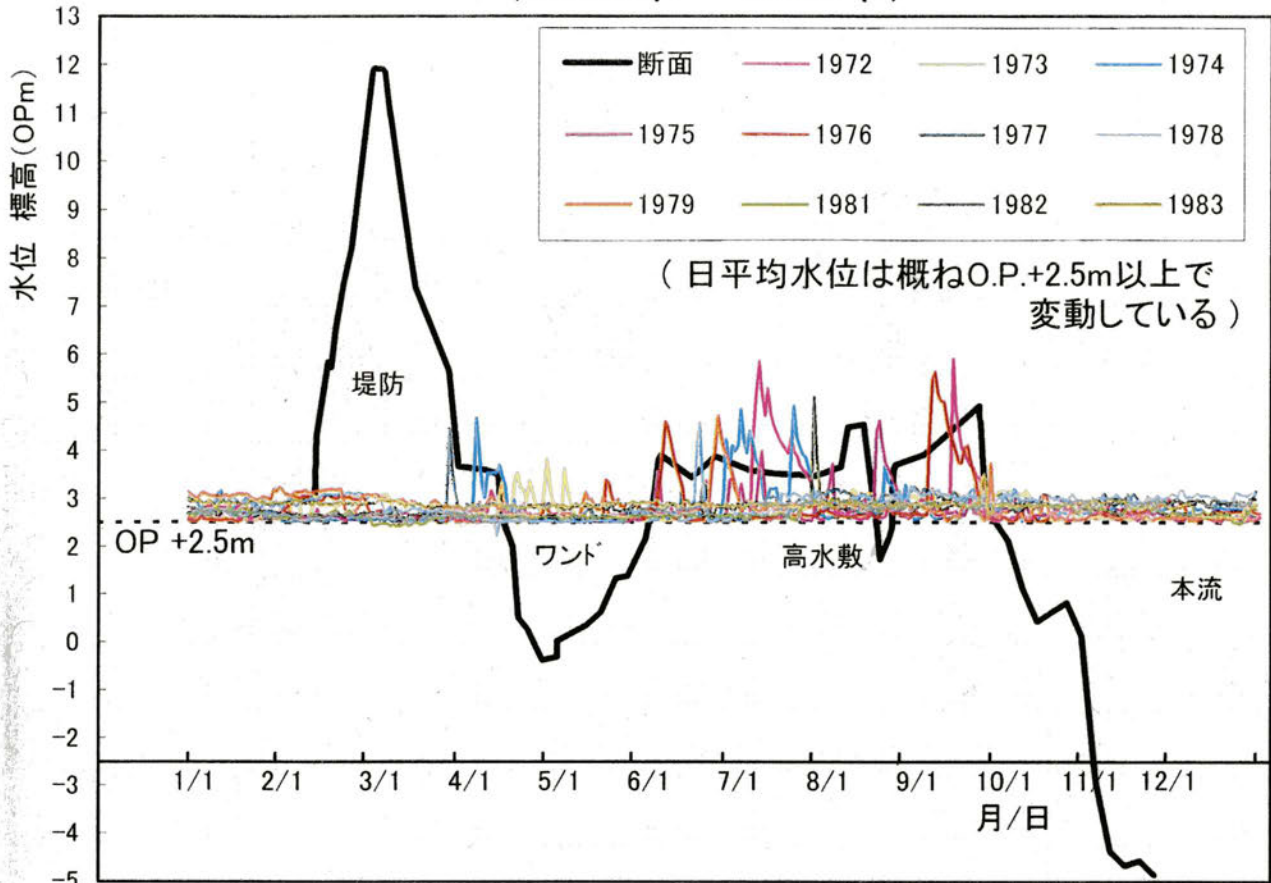
・生物の生息環境保全のための水位操作のあり方については、引き続き検討する。

・水位操作だけでは十分な水交換が起こらないことがわかったため、新たに水交換を起こす手法について検討（例えば、ポンプによる水交換の実施など）

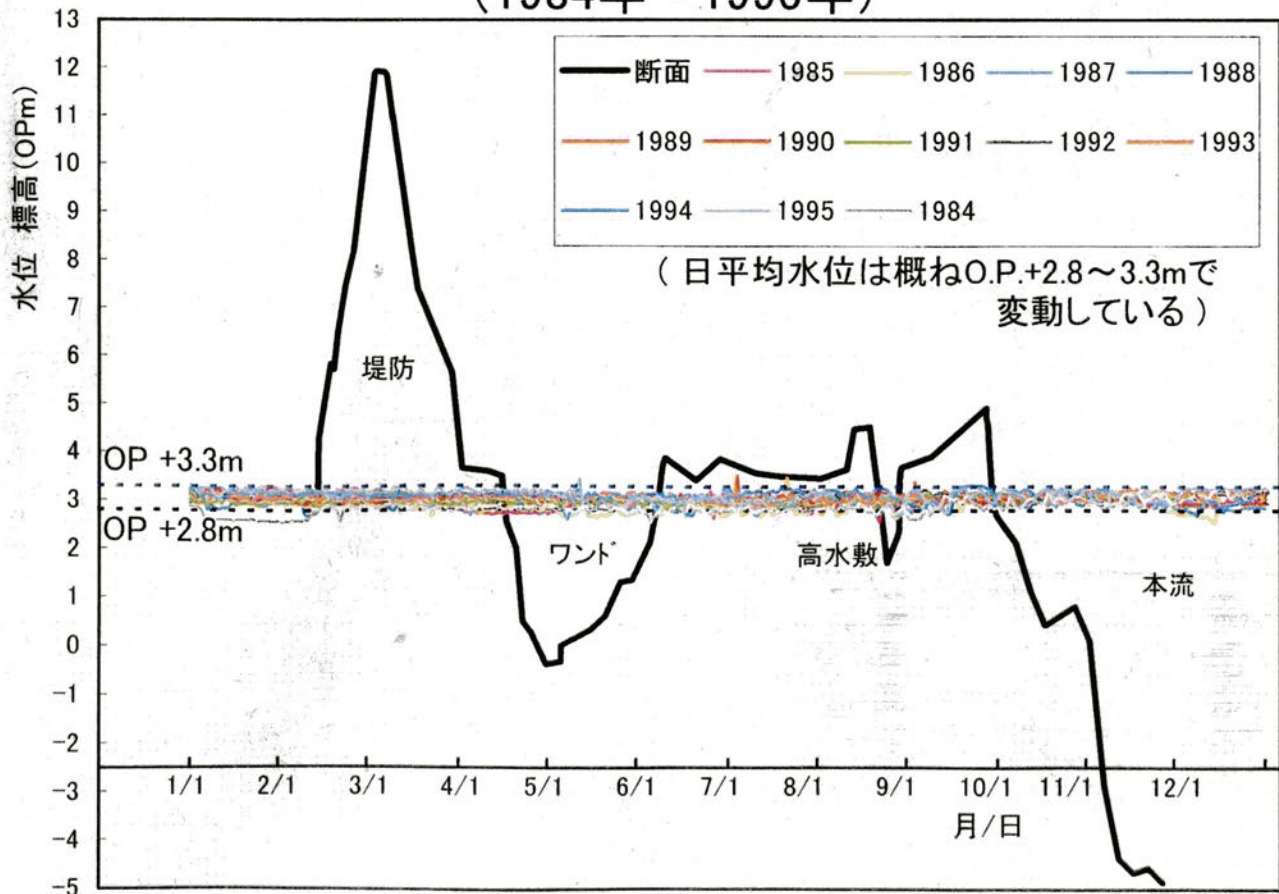
・試行の結果、改善された水位操作

・試行の操作を実施している状況ではあるが、4月から6月の平常時の水位を低く保ち（降雨時は自然な水位上昇をさせる）、浅場面積を増やしている。

(1972年～1983年)



(1984年～1995年)



①浅い水際帯の面積変化について

平常時の水位がOP+2.5mからOP+3.1mに上昇したことにより、50cm以浅の水際が5000m²(概ねわんど1つ分)減少している。これは下の水際横断面図からもわかるように、水位がOP+2.5mなら水際は緩勾配であり、OP+3.1mなら水際は急勾配となる、わんどの断面形状による。

図一 各水位の時の水深50cm以浅の面積

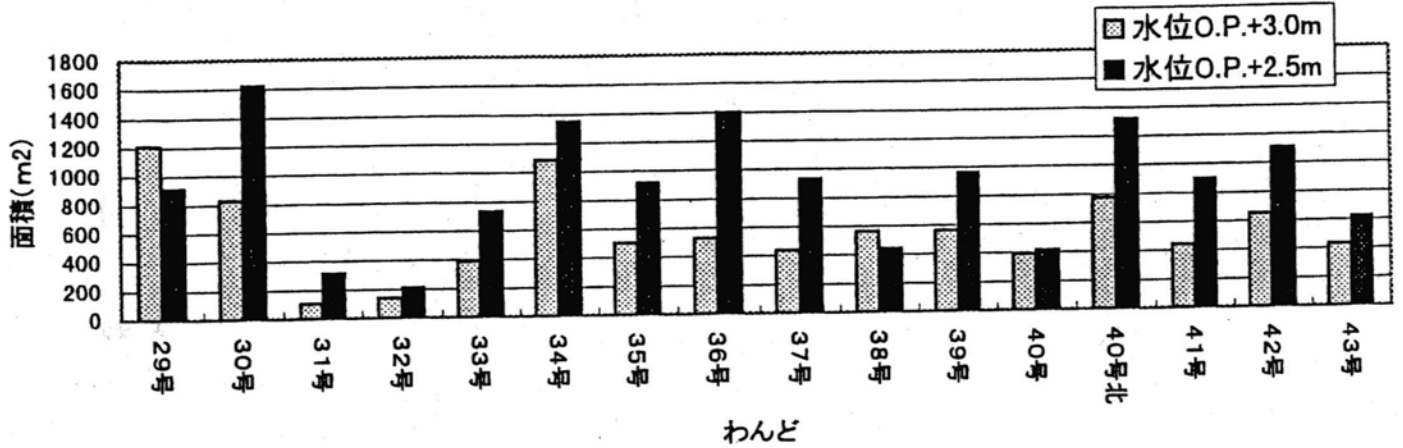
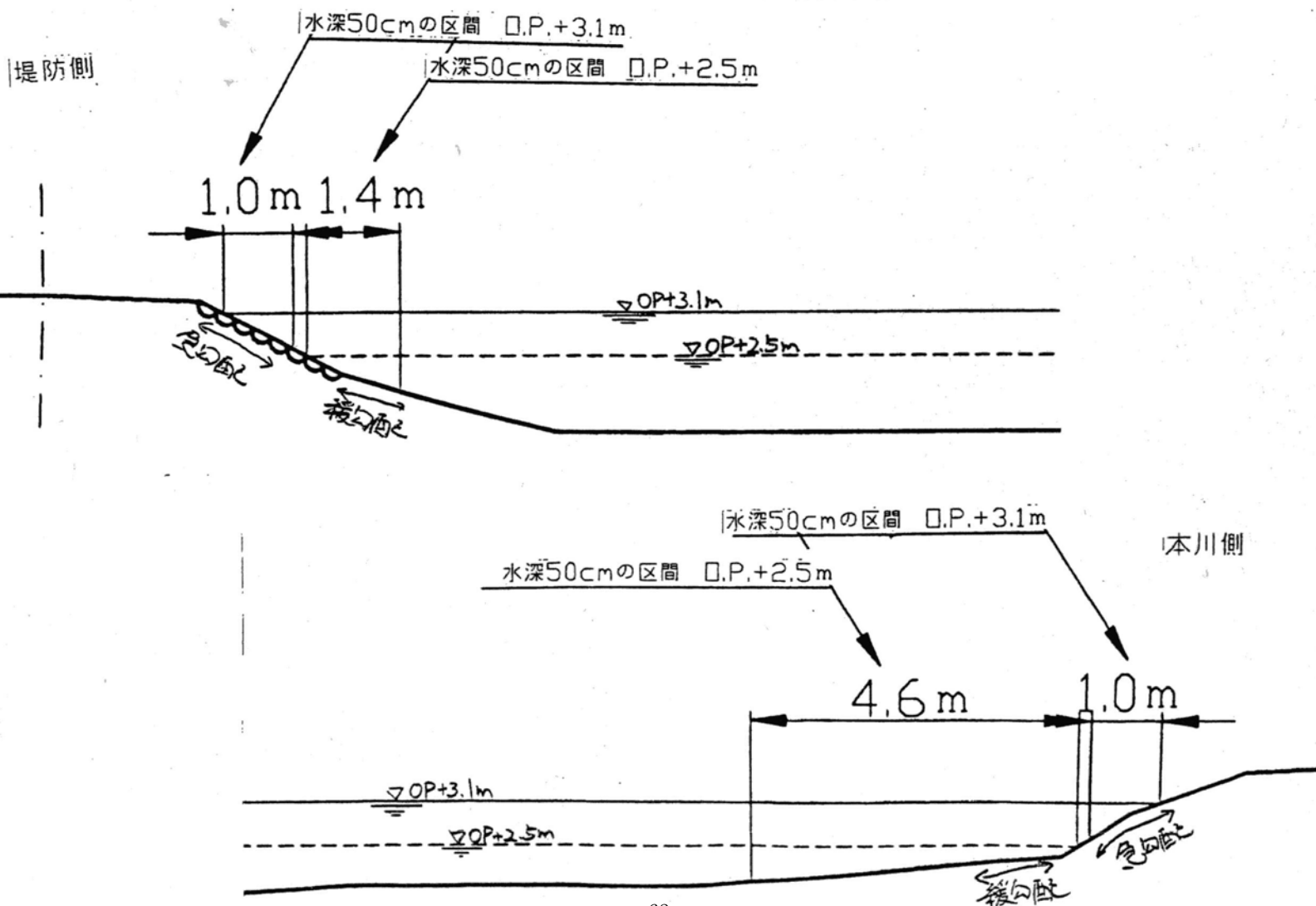
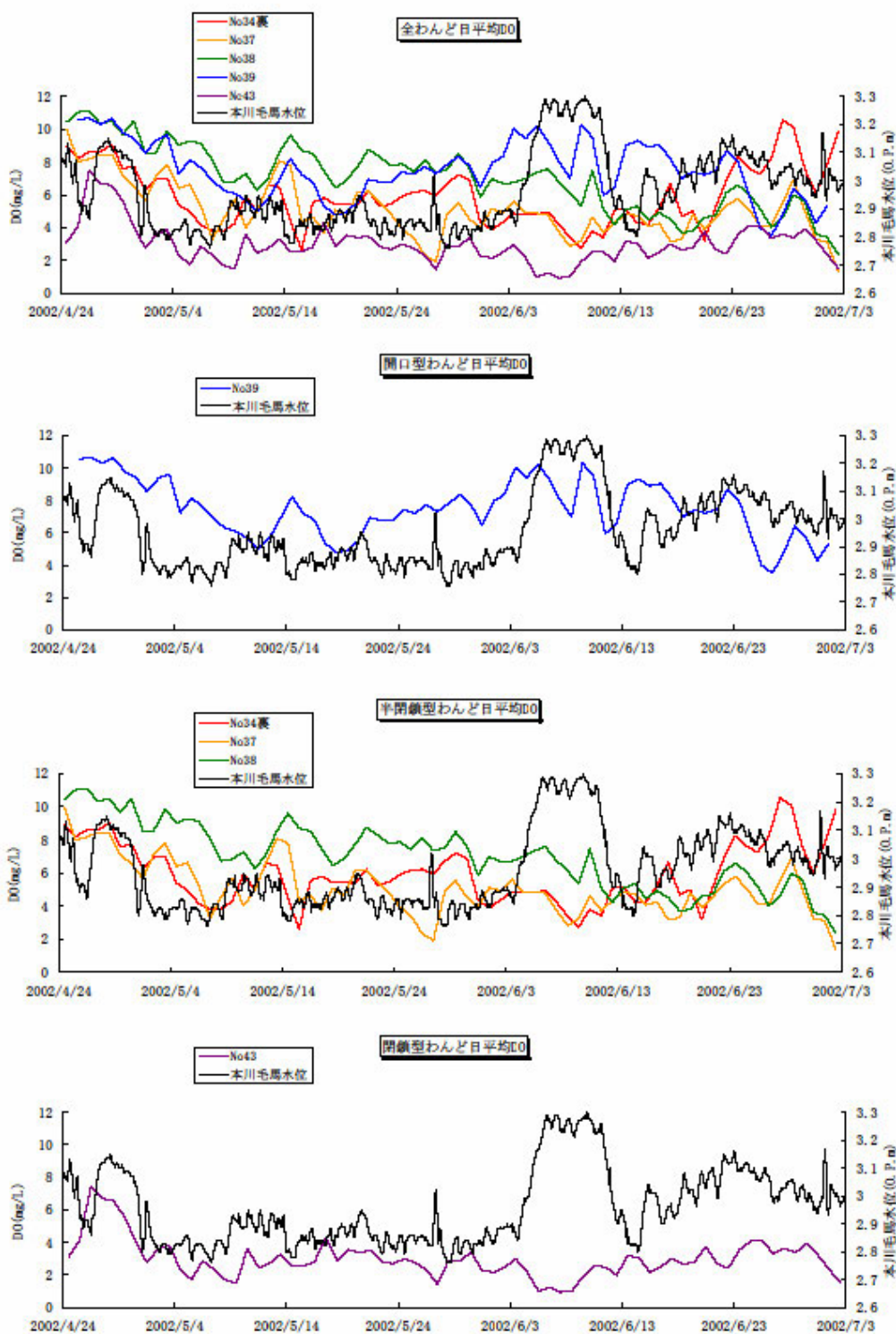


図 No 37わんど中央部横断面図



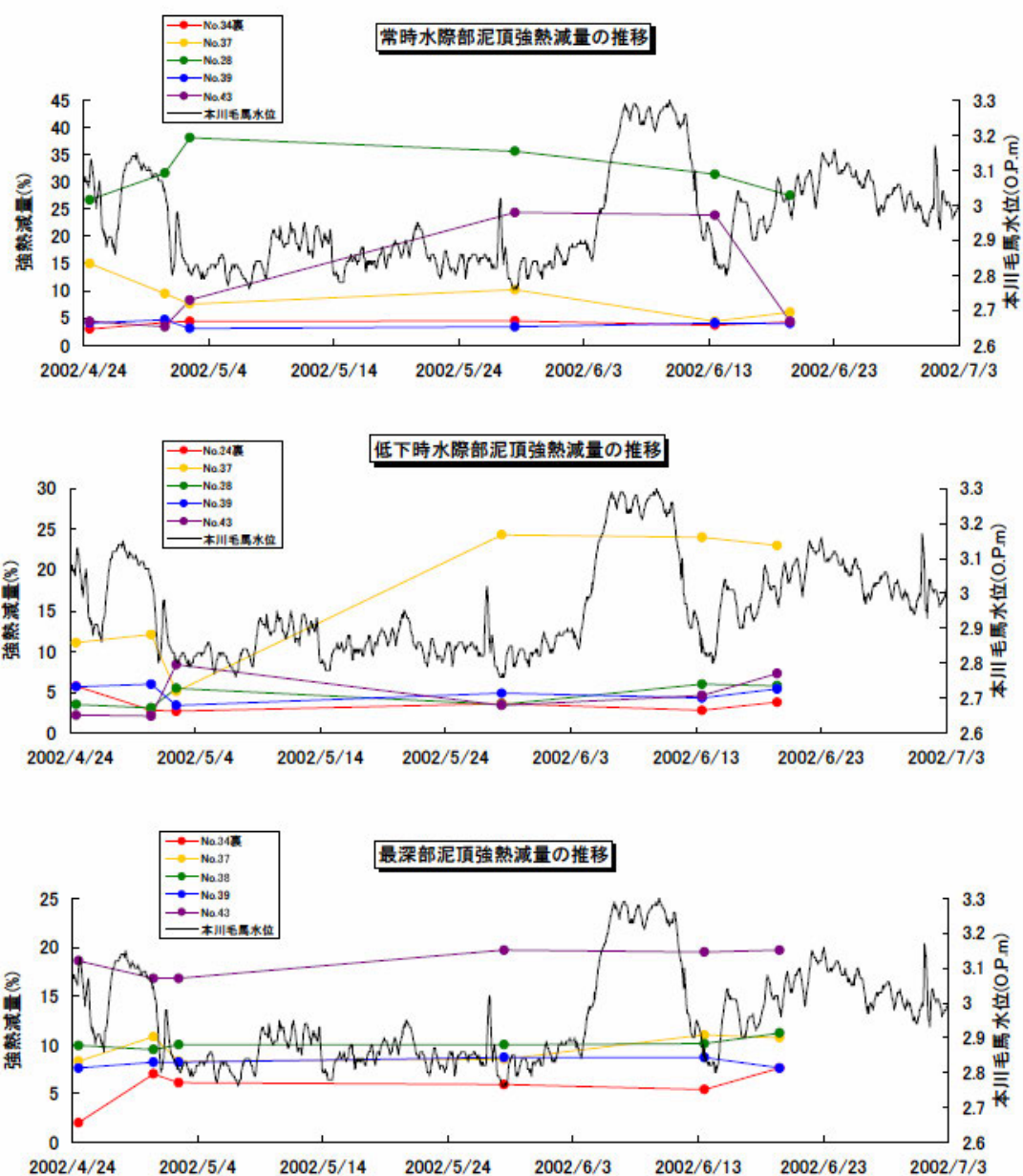
各わんど底層 DO の日平均値の変動

水位上昇操作時において低層DOの有意な上昇は確認できない。



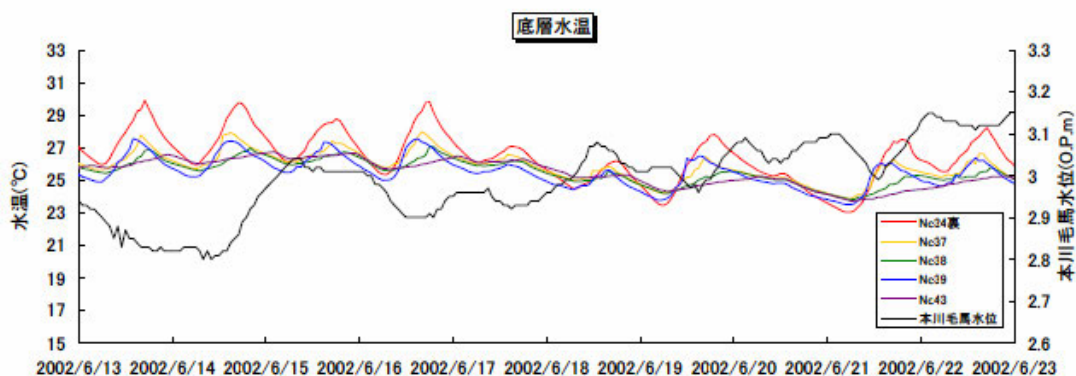
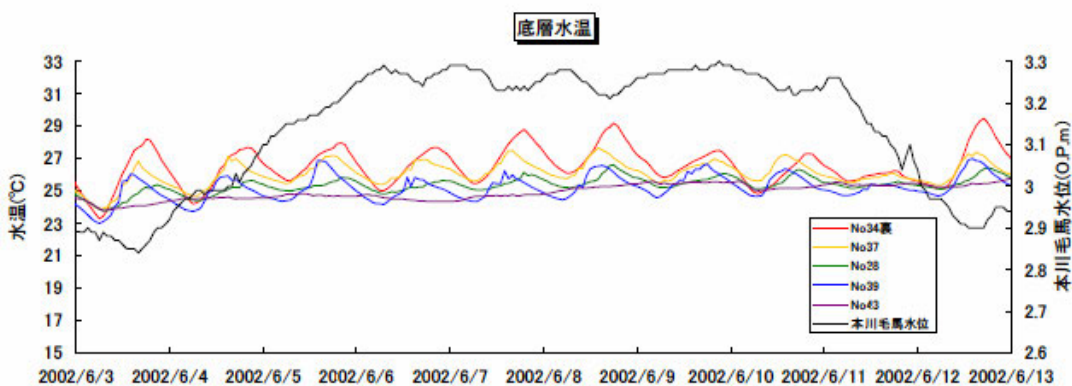
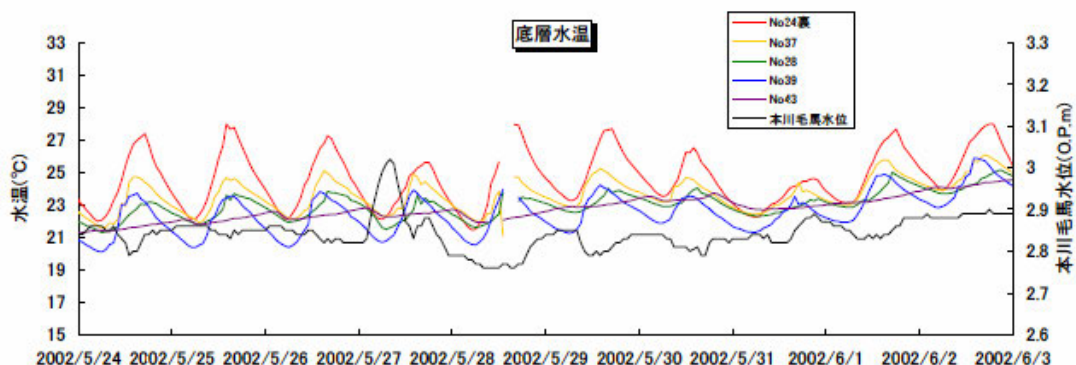
底泥強熱減量の推移

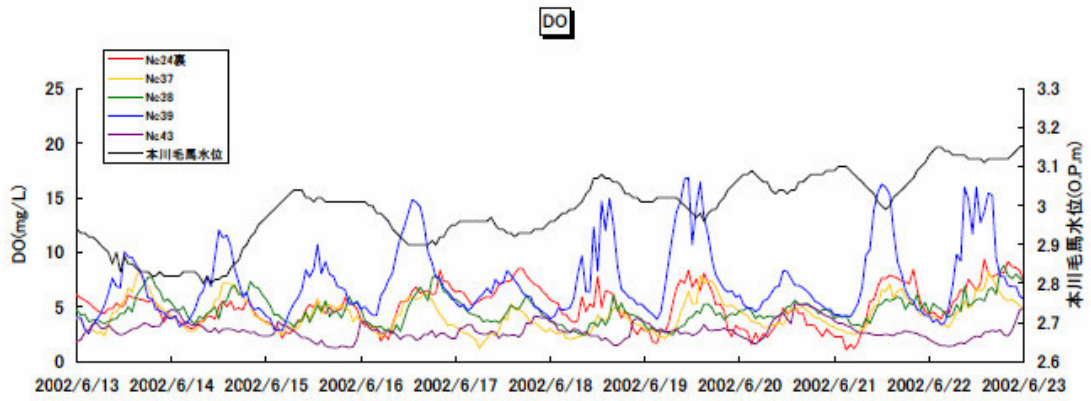
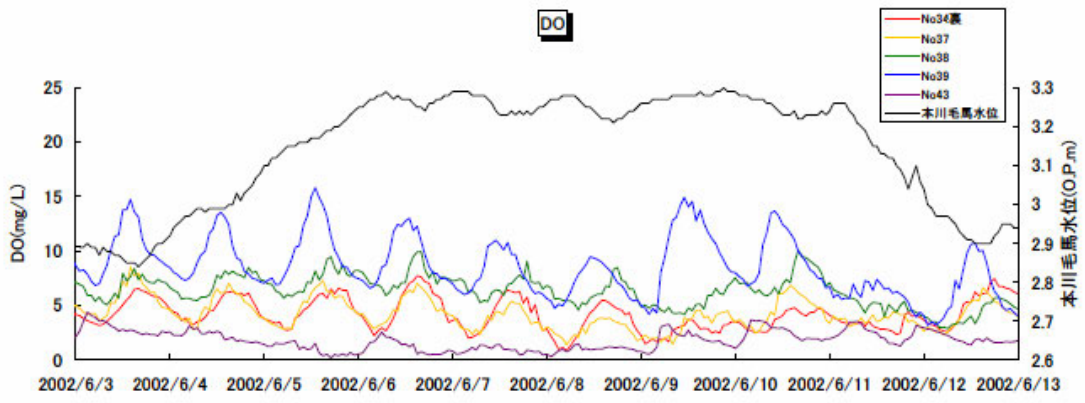
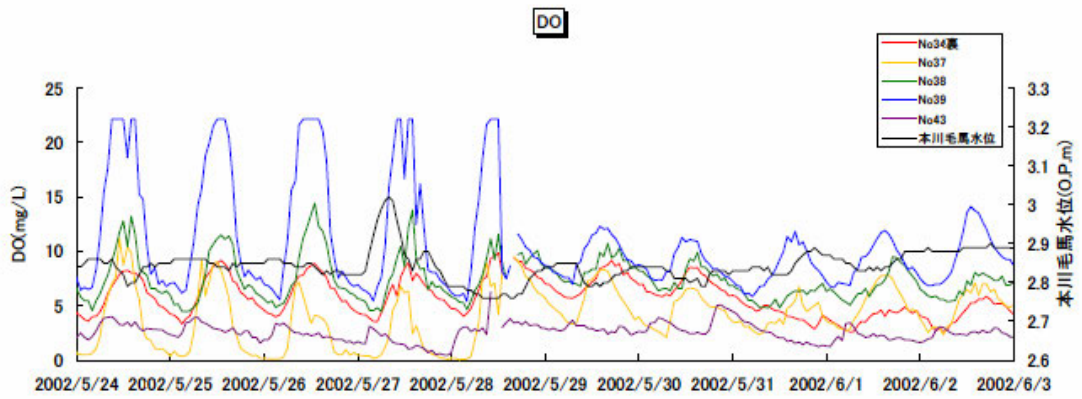
- いずれのわんど・地点においても強熱減量はほぼ一定である。
- 5月以降に常時水際や低下時水際で増加しているのので、有機物含有量の増加が推測される。増加している地点では5月にかけて植物が繁茂しており、また、泥中に葉や根が含まれていた。よって、この増加は植生の繁茂の影響の可能性がある。



水位操作前後の底層における水温・DO の時刻変化

- DO・水温の状況は操作によって水位が変動している間でも，そうでない期間との顕著な相違を見出すことが難しい。
- 水位低下時の6/11 に水温・DO とともに日内の上昇がなかったことがある。しかし，この日は雨であったため，光合成があまり行われなかった影響と考えられる。





瀬田川洗堰の水位操作試行によって、治水、利水で生じた課題

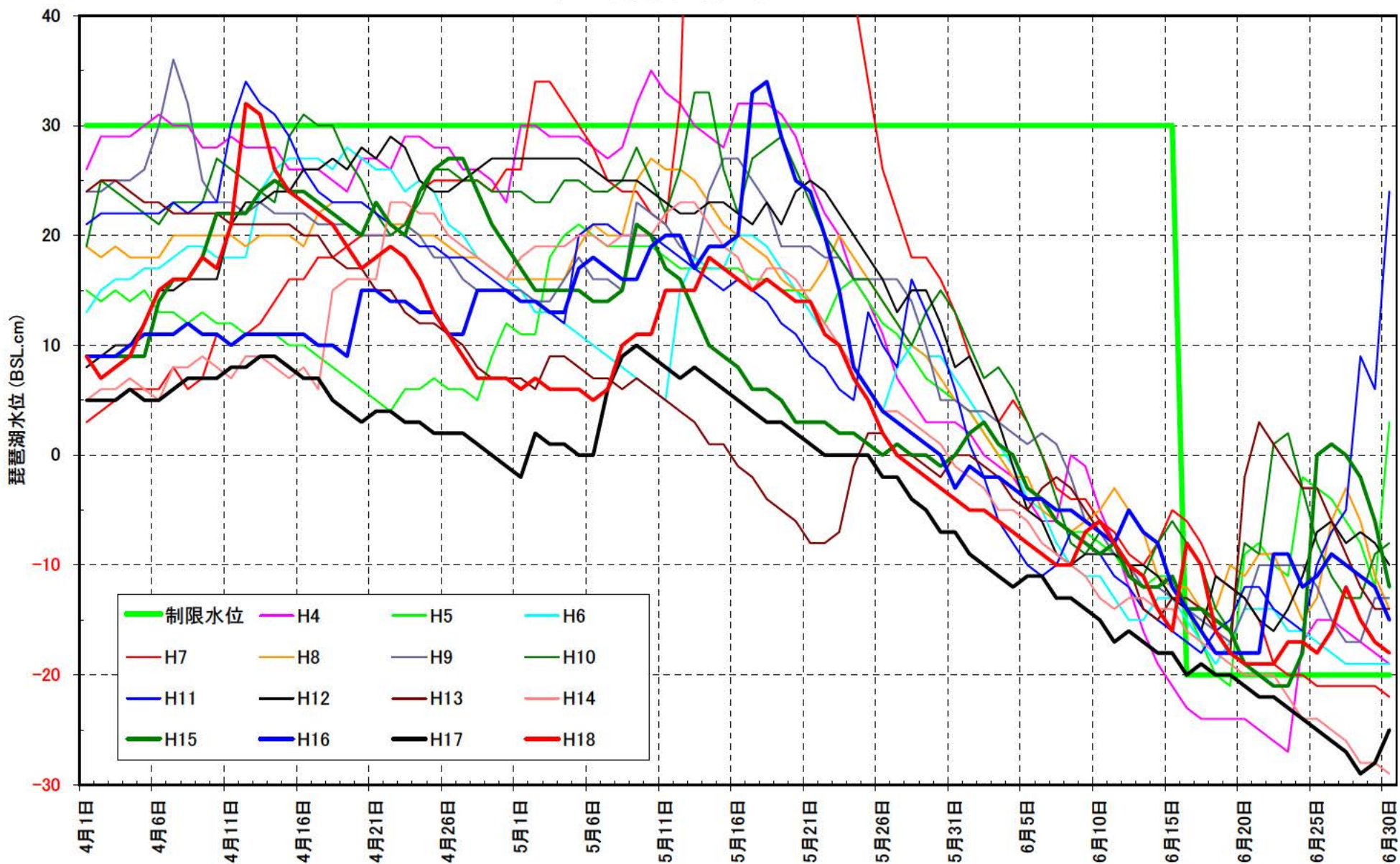
(1) 操作方針と操作結果

年	移行操作の方針	結果	次年での対応
平成4年 ～平成14年	5月中旬から洪水期制限水位6月16日B.S.L-0.2mまで低下させる。なお、6月16日時点での管理幅は制限水位+0.05m(B.S.L-0.15m)とする。	方針通りの移行となっている。	
平成15年 第1回試 行操作	4月下旬から洪水期制限水位6月16日B.S.L-0.2mまで低下させる。なお、6月16日時点での管理幅は制限水位+0.05m(B.S.L-0.15m)とする。(移行期間を長くすることにより緩やかな水位移行を図る。)	方針通りの移行となっている。	水位上昇後7～10日間水位維持を行う。
平成16年 第2回試 行操作	期(4/1～5/10)と期(5/11～6/16)に分割して管理。期では目標下限水位をB.S.L+0.1mとするとともに、降雨による水位上昇後7～10日間の水位維持を実施。期では6/16日に洪水期限水位(B.S.L-0.2m)となるように低下させる。なお、6月16日時点での管理幅は制限水位+0.05m(B.S.L-0.15m)とする。	4月中旬以降、水位維持を継続する中で、水位が徐々に上昇し、5月中旬の降雨により常時満水位を超えたため全開放流をせざるを得なくなった。これにより、急激な水位低下となった。	目標下限水位を下げ、水位上昇による対応範囲を拡大。
平成17年 第3回試 行操作	期(4/1～5/10)と期(5/11～6/16)に分割して管理。期では目標下限水位をB.S.L+0.05mとするとともに、降雨による水位上昇後7日間の水位維持を実施。期では6/16日に洪水期限水位(B.S.L-0.2m)となるように低下させる。なお、6月16日時点での管理幅は制限水位+0.05m(B.S.L-0.15m)とする。	期間内の降雨量が少なく、下流での必要量を放流することで、水位が低下し、結果的には方針通りの移行となった。	降水量が少ない場合の対応。
平成18年 第4回試 行操作	同上 ただし、降水量が少ない場合は利水に支障のない範囲で実施する。	4月中旬に水位維持を行っている中で降雨があり、常時満水位を超えたため全開放流を行った。5月中旬においても、水位維持を行っている中で連続した降雨があり、水位が徐々に上昇した。放流量の増量により目標上限を上回ることにはなかったが、移行操作開始時の水位が高くなった。これにより一部の期間急激な水位低下となった。	

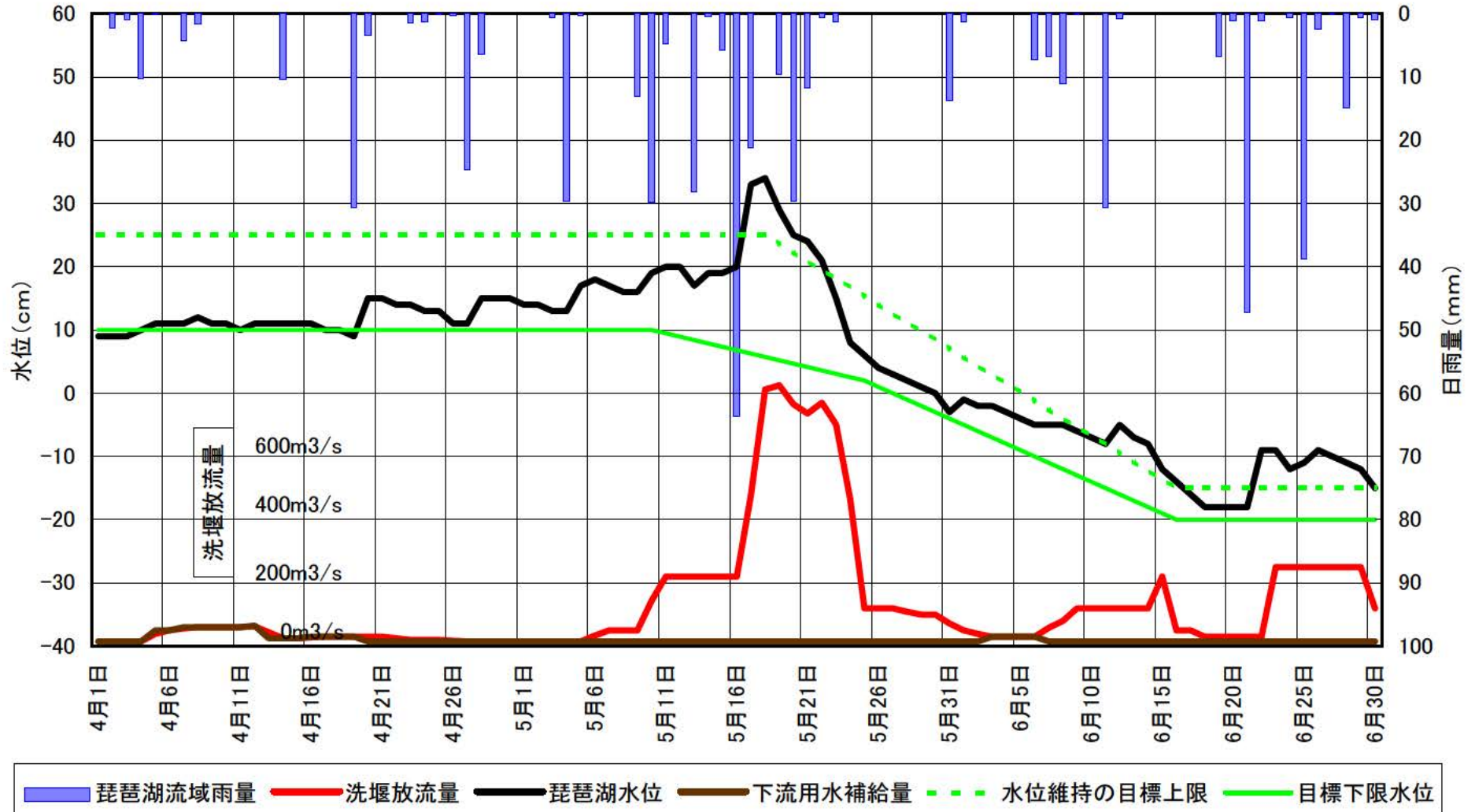
(2) 課題

- ・治水 目標下限水位を下げるにより治水面では安全側の管理となる。一方水位維持を図るため、降雨状況によっては水位が徐々に上昇し、場合によっては急激な水位低下を行う必要がある。どの時点で、治水に配慮した操作とするか。
- ・利水 水位を下げるにより、6月16日の制限水位の確保が困難な場合がある。この期間の目標下限水位は1/30程度の確率としており、利水についても、どの時点で利水に配慮した操作とするか。

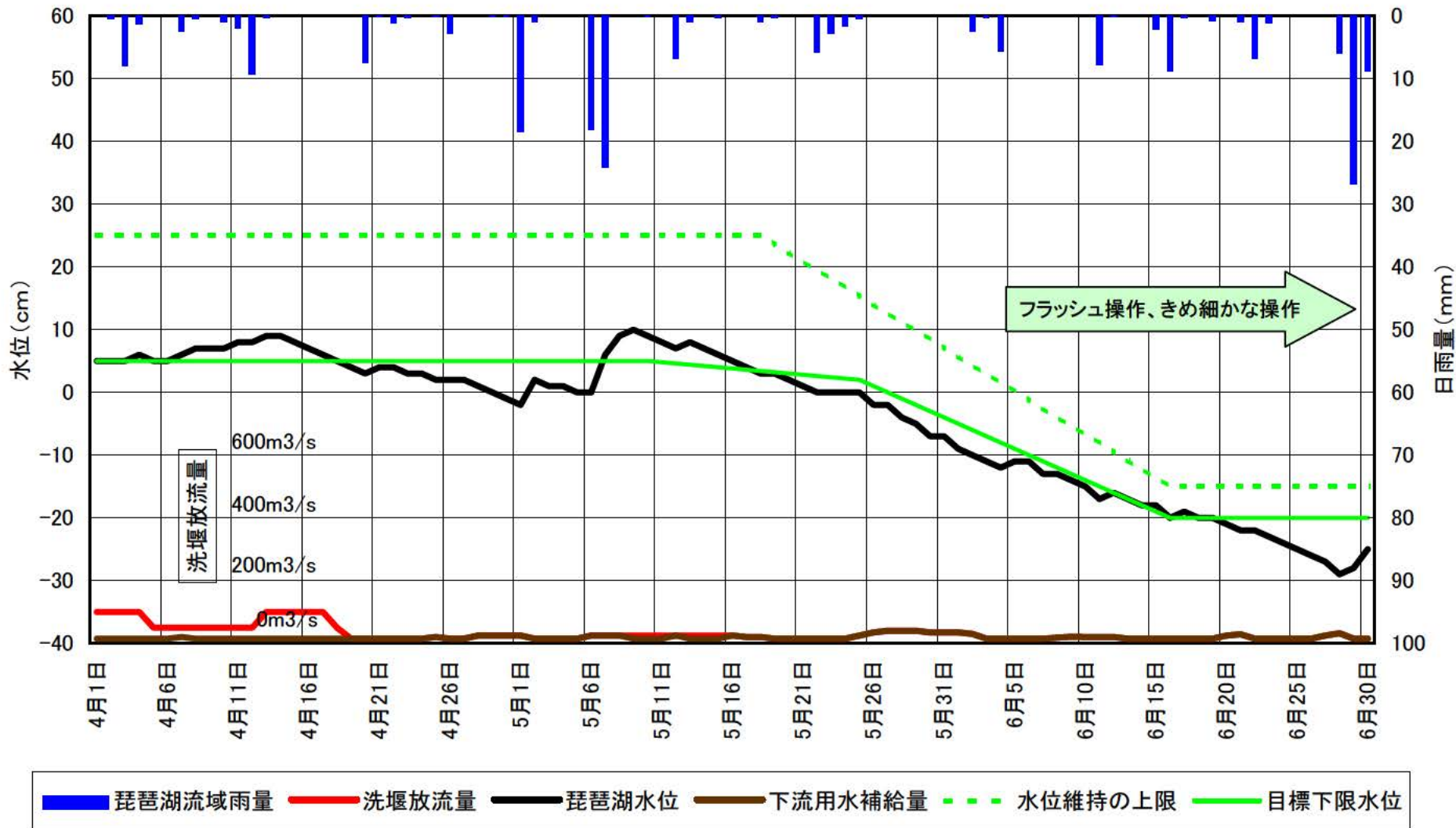
琵琶湖水位管理図



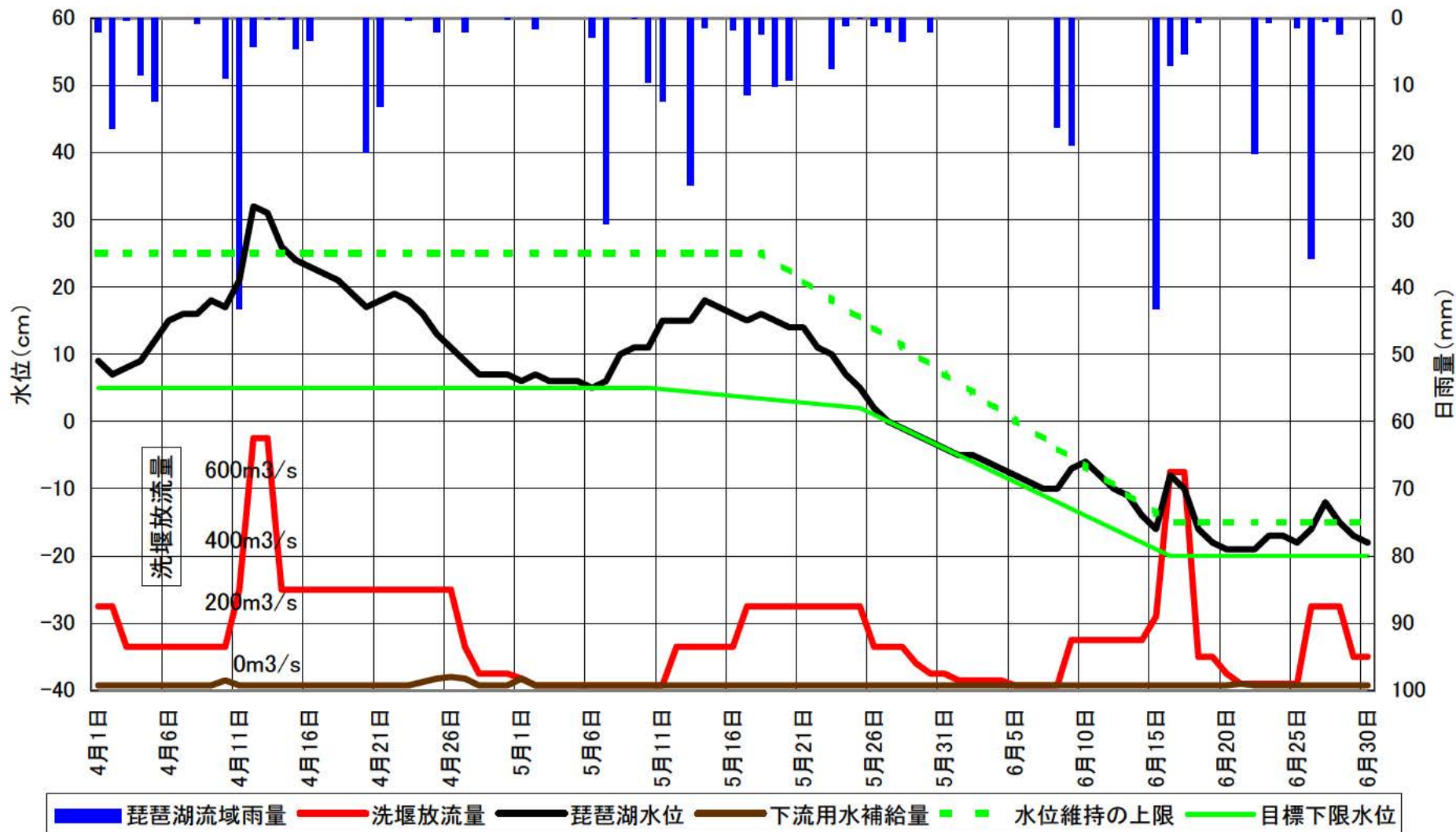
平成16年移行操作



平成17年移行操作



平成18年移行操作



瀬田川洗堰操作規則制定までの手続きについて

瀬田川洗堰の操作規則は、河川法14条2項の規定に基づいて河川管理者が関係行政機関に対する意見聴取を行い、それに対する回答を反映させる形で平成4年3月31日に施行された。

文書をやりとりしたものは以下のとおりである。

<瀬田川洗堰操作規則制定までの手続き経緯>

	項目	月 日	差出人等
①	淀川水系瀬田川洗堰の操作規則について(意見聴取)	3月21日	建設大臣
②	淀川水系瀬田川洗堰の操作規則について(回答)	3月24日	京都府知事
③	”	3月25日	大阪府知事
④	”	3月26日	兵庫県知事
⑤	”	3月30日	滋賀県知事
⑥	淀川水系瀬田川洗堰操作規則制定	3月31日	建設大臣
⑦	淀川水系瀬田川洗堰操作規則の制定について(通知)	3月31日	河川局長

ただし、瀬田川洗堰操作規則に盛り込まれている上下流に係る治水、利水に係る事項(全閉、開発水量、利用低水位)については、この文書のやりとり以前に長い歴史のなかで調整されてきている。

<瀬田川洗堰の操作に関する調整経緯>

年月	治水	利水
明治27年	淀川改良工事計画決定 瀬田川の改修工事と併せて、洗堰の設置、淀川洪水時の全閉操作が計画に盛り込まれる	
明治38年	瀬田川洗堰設置	
昭和18年		淀川第1期河水統制事業 琵琶湖の計画低水位を-1.0mとする。
昭和20年		滋賀県が内務省に対し「琵琶湖の水位は-1.0m以下に絶対下げないこと」と申し入れ。
昭和31年	琵琶湖総合開発協議会発足 琵琶湖総合開発事業について調査を始める。	
昭和36年	瀬田川洗堰改修	
昭和41年	操作規則案を滋賀県に内示 県議会で内容を審議、結果反対。	
昭和43年		建設省から、計画低水位-2.0m、開発水量30～40m ³ /sとする考えを滋賀県に伝える。

昭和46年	淀川工事実施基本計画の改訂 琵琶湖から淀川への流量は、琵琶湖水位が0m のとき800m ³ /sとする。計画高水流量は宇治地点 において1,500m ³ /sとする。	
昭和47年		琵琶湖総合開発に係る新規開発水量40m ³ /s 、利用低水位-1.5mについて合意
	琵琶湖総合開発特別措置法 制定	
昭和50年		漁業損失補償に関する協定書締結
昭和57年		琵琶湖総合開発特別措置法の10年間延長に 伴う上下流府県の交渉で水供給時期などに関し 合意
平成4年	瀬田川洗堰操作規則制定 滋賀県知事からは琵琶湖の高水時の洗堰の操作としては「全開することを原則都市、宇 治川及び淀川の洪水防御のため、やむを得ず全閉若しくは制限放流する場合は、その時間 を最小限にとどめ」、渇水時には「琵琶湖の水位がマイナス1.5メートルに達しないよう可能 なあらゆる手立てを講じ」、その他「琵琶湖治水事業の効果が十分発揮されるよう、洗堰下 流の瀬田川、宇治川及び淀川の改修ならびに大戸川ダム建設事業、天ヶ瀬ダム再開発事 業を精力的に進める」よう、意見が提出された。	

全開放流による琵琶湖水位低下実績 一覧

平成	期間	全開放流 日数(日)	水位 (cm) [6:00 水位]			日雨量 (mm)		備 考
			全開開始日	ピーク 水位	全開終了日	降り始めから全開 放流開始前日まで	降り始めから全開 放流終了日まで	
4年	該当なし							
5年	6/29 ~ 7/19	18	-12	48	-14	11.4	356.7	ピーク水位 7/6
	8/6 ~ 8/9	3	-6	-6	-25	66	73.8	" 8/6
	8/18 ~ 8/25	7	14	20	-11	127.3	162.1	" 8/19
	9/14 ~ 9/17	3	-14	-11	-22	30.1	50.5	" 9/15
6年	該当なし							
7年	5/15 ~ 5/26	11	87	93	26	236.8	304.8	" 5/16
	7/4 ~ 7/13	8	-5	30	-2	114.6	248	" 7/7
	7/21 ~ 7/24	3	-12	0	-4	48.5	85.3	" 7/22,23
8年	6/27 ~ 6/29	2	-3	-3	-11	69.9	83.1	" 6/27
	7/9 ~ 7/10	1	-2	-2	-6	51.6	52.7	" 7/9
	8/29 ~ 9/2	4	-5	1	-16	165.1	182.7	" 8/29
9年	4/7 ~ 4/9	2	36	36	25	83.3	85.5	" 4/7
	7/10 ~ 7/20	10	-8	34	3	70	269.4	" 7/14
	7/27 ~ 7/31	4	1	9	1	111	139.7	" 7/28,29
	8/5 ~ 8/8	3	-13	0	-4	20.6	96.6	" 8/7
10年	5/13 ~ 5/15	2	33	33	26	60.6	80.7	" 5/13,14
	6/22 ~ 6/25	3	1	2	-8	92.8	109.6	" 6/23
	9/24 ~ 9/30	6	0	4	-16	134.2	212.4	" 9/25
	10/18 ~ 10/21	3	19	24	15	150.5	184.9	" 10/19
11年	6/28 ~ 7/8	9	9	29	-7	140.5	266.9	" 7/1
12年	該当なし							
13年	該当なし							
14年	7/15 ~ 7/18	3	-11	-11	-14	12.9	75.3	" 7/15,17
15年	6/25 ~ 6/30	4	0	1	-12	91.3	144.1	" 6/26
16年	5/17 ~ 5/24	7	33	34	8	98.2	172.1	" 5/18
	9/29 ~ 10/7	8	-25	0	-30	30.4	164.6	" 10/1
17年	7/4 ~ 7/9	5	-10	4	-15	92.5	207.8	" 7/5
	9/7 ~ 9/9	2	-24	-19	-23	75.6	101.3	" 9/8
18年	4/12 ~ 4/14	2	32	32	26	52.3	57	" 4/12
	6/16 ~ 6/18	2	-8	-8	-16	43.3	56.4	" 6/16
	7/18 ~ 8/1	14	28	50	-8	112.2	315.2	" 7/22

平成5年6月29日～7月19日

月日	水位(cm) [6:00琵琶湖平均]	前日との 水位差	日雨量	降り始めからの 累加雨量	放流量
6月29日	-12	-4	82.3	93.7	300t 全開
6月30日	3	15	29.4	123.1	全開 ドン付
7月1日	17	14	5.1	128.2	ドン付 全開
7月2日	17	0	59.4	187.6	全開
7月3日	27	10	0.9	188.5	〃
7月4日	29	2	69.4	257.9	〃
7月5日	39	10	1.2	259.1	全開 300t
7月6日	48	9	3.0	262.1	300t 全開
7月7日	44	-4	1.8	263.9	全開
7月8日	38	-6	0.2	264.1	〃
7月9日	33	-5	5.6	269.7	〃
7月10日	26	-7	24.8	294.5	〃
7月11日	23	-3	1.9	296.4	〃
7月12日	18	-5	10.1	306.5	〃
7月13日	13	-5	6.6	313.1	〃
7月14日	9	-4	17.8	330.9	〃
7月15日	6	-3	0.2	331.1	〃
7月16日	0	-6	0.1	331.2	〃
7月17日	-6	-6	15.5	346.7	〃
7月18日	-10	-4	9.3	356.0	〃
7月19日	-14	-4	0.7	356.7	全開 300t

平成5年8月6日～9日

月日	水位(cm) [6:00琵琶湖平均]	前日との水 位差	日雨量	降り始めからの 累加雨量	放流量
8月6日	-6	-2	0.0	66.0	300t 全開
8月7日	-11	-5	1.8	67.8	全開
8月8日	-19	-8	1.0	68.8	〃
8月9日	-25	-6	5.0	73.8	全開 ドン付

平成5年8月18日～8月25日

月日	水位(cm) [6:00琵琶湖平均]	前日との水 位差	日雨量	降り始めからの 累加雨量	放流量
8月18日	14	5	16.5	143.8	300t 全開
8月19日	20	6	2.3	146.1	全開
8月20日	18	-2	4.5	150.6	〃
8月21日	14	-4	0.5	151.1	〃
8月22日	7	-7	6.7	157.8	〃
8月23日	2	-5	0.0	157.8	〃
8月24日	-5	-7	4.3	162.1	〃
8月25日	-11	-6	0.0	162.1	全開 300t

平成5年9月14日～9月17日

月日	水位(cm) [6:00琵琶湖平均]	前日との水位差	日雨量	降り始めからの累加雨量	放流量
9月14日	-14	-1	19.0	49.1	300t 全開
9月15日	-11	3	0.0	49.1	全開
9月16日	-16	-5	0.1	49.2	〃
9月17日	-22	-6	1.3	50.5	全開 200t

平成7年5月15日～5月26日

月日	水位(cm) [6:00琵琶湖平均]	前日との水位差	日雨量	降り始めからの累加雨量	放流量
5月15日	87	7	26.5	263.3	ドン付 1門全開 2門全開 全門全開
5月16日	93	6	8.8	272.1	全開
5月17日	92	-1	5.9	278.0	〃
5月18日	88	-4	0.3	278.3	〃
5月19日	81	-7	0.1	278.4	〃
5月20日	72	-9	0.8	279.2	〃
5月21日	64	-8	15.4	294.6	〃
5月22日	58	-6	2.4	297.0	〃
5月23日	51	-7	0.0	297.0	〃
5月24日	42	-9	0.0	297.0	〃
5月25日	34	-8	7.7	304.7	〃
5月26日	26	-8	0.1	304.8	全開 ドン付

平成7年7月4日～7月13日

月日	水位(cm) [6:00琵琶湖平均]	前日との水位差	日雨量	降り始めからの累加雨量	放流量
7月4日	-5	12	46.9	161.5	300t 全開
7月5日	8	13	50.7	212.2	全開 ドン付 ドン付 全開
7月6日	20	12	3.8	216.0	全開 ドン付 ドン付 全開
7月7日	30	10	0.2	216.2	全開
7月8日	26	-4	11.5	227.7	〃
7月9日	23	-3	0.0	227.7	〃
7月10日	17	-6	2.5	230.2	〃
7月11日	10	-7	3.6	233.8	〃
7月12日	3	-7	6.4	240.2	〃
7月13日	-2	-5	7.8	248.0	全開 300t

平成7年7月21日～7月24日

月日	水位(cm) [6:00琵琶湖平均]	前日との水位差	日雨量	降り始めからの累加雨量	放流量
7月21日	-12	-1	32.7	81.2	300t 全開
7月22日	0	12	4.1	85.3	全開
7月23日	0	0	0.0	85.3	〃
7月24日	-4	-4	0.0	85.3	全開 300t

平成8年6月27日～6月29日

月日	水位(cm) [6:00琵琶湖平均]	前日との水位差	日雨量	降り始めからの累加雨量	放流量
6月27日	-3	4	4.7	74.6	300t 全開
6月28日	-6	-3	5.0	79.6	全開
6月29日	-11	-5	3.5	83.1	全開 ドン付

平成8年7月9日～7月10日

月日	水位(cm) [6:00琵琶湖平均]	前日との水位差	日雨量	降り始めからの累加雨量	放流量
7月9日	-2	6	0.2	51.8	ドン付 全開
7月10日	-6	-4	0.9	52.7	全開 ドン付

平成8年8月29日～9月2日

月日	水位(cm) [6:00琵琶湖平均]	前日との水位差	日雨量	降り始めからの累加雨量	放流量
8月29日	-5	30	10.9	176.0	100t 全開
8月30日	1	6	1.4	177.4	全開
8月31日	-3	-4	0.4	177.8	〃
9月1日	-9	-6	4.9	182.7	〃
9月2日	-16	-7	0.0	182.7	全開 150t

平成9年4月7日～4月9日

月日	水位(cm) [6:00琵琶湖平均]	前日との水位差	日雨量	降り始めからの累加雨量	放流量
4月7日	36	6	2.2	85.5	250t 全開
4月8日	32	-4	0.0	85.5	全開
4月9日	25	-7	0.0	85.5	全開 150t

平成9年7月10日～7月20日

月日	水位(cm) [6:00琵琶湖平均]	前日との水位差	日雨量	降り始めからの累加雨量	放流量
7月10日	-8	10	69.9	139.9	100t 300t 300t 全開
7月11日	6	14	30.3	170.2	全開
7月12日	12	6	56.7	226.9	〃
7月13日	28	16	8.5	235.4	〃
7月14日	34	6	0.0	235.4	〃
7月15日	30	-4	6.7	242.1	〃
7月16日	26	-4	19.8	261.9	〃
7月17日	20	-6	7.5	269.4	〃
7月18日	17	-3	0.0	269.4	〃
7月19日	10	-7	0.0	269.4	〃
7月20日	3	-7	0.0	269.4	全開 300t

平成9年7月27日～7月31日

月日	水位(cm) [6:00琵琶湖平均]	前日との水位差	日雨量	降り始めからの累加雨量	放流量
7月27日	1	15	7.6	118.6	300t 全開
7月28日	9	8	17.6	136.2	全開
7月29日	9	0	0.7	136.9	〃
7月30日	5	-4	0.9	137.8	〃
7月31日	1	-4	1.9	139.7	全開 300t

平成9年8月5日～8月8日

月日	水位(cm) [6:00琵琶湖平均]	前日との水位差	日雨量	降り始めからの累加雨量	放流量
8月5日	-13	-1	64.6	85.2	150t 全開
8月6日	3	16	9.5	94.7	全開
8月7日	0	-3	1.9	96.6	〃
8月8日	-4	-4	0.0	96.6	全開 300t

平成10年5月13日～5月15日

月日	水位(cm) [6:00琵琶湖平均]	前日との水位差	日雨量	降り始めからの累加雨量	放流量
5月13日	33	7	20.1	80.7	300t 全開
5月14日	33	0	0.0	80.7	全開
5月15日	26	-7	0.0	80.7	全開 ドン付

平成10年6月22日～6月25日

月日	水位(cm) [6:00琵琶湖平均]	前日との水位差	日雨量	降り始めからの累加雨量	放流量
6月22日	1	10	12.0	104.8	300t 全開
6月23日	2	1	0.9	105.7	全開
6月24日	-3	-5	1.3	107.0	〃
6月25日	-8	-5	2.6	109.6	全開 300t

平成10年9月24日～9月30日

月日	水位(cm) [6:00琵琶湖平均]	前日との水位差	日雨量	降り始めからの累加雨量	放流量
9月24日	0	3	26.5	160.7	300t 全開
9月25日	4	4	8.3	169.0	全開
9月26日	0	-4	1.3	170.3	〃
9月27日	-5	-5	14.7	185.0	〃
9月28日	-7	-2	18.2	203.2	〃
9月29日	-10	-3	0.1	203.3	〃
9月30日	-16	-6	9.1	212.4	全開 300t

平成10年10月18日～10月21日

月日	水位(cm) [6:00琵琶湖平均]	前日との水 位差	日雨量	降り始めからの 累加雨量	放流量
10月18日	19	21	25.7	176.2	300t 全開
10月19日	24	5	0.0	176.2	全開
10月20日	20	-4	0.0	176.2	"
10月21日	15	-5	8.7	184.9	全開 150t

平成11年6月28日～7月8日

月日	水位(cm) [6:00琵琶湖平均]	前日との水 位差	日雨量	降り始めからの 累加雨量	放流量
6月28日	9	14	0.1	140.6	300t 全開
6月29日	6	-3	49.4	190.0	全開 ドン付
6月30日	24	18	46.9	236.9	ドン付 全開
7月1日	29	5	2.6	239.5	全開
7月2日	26	-3	4.3	243.8	"
7月3日	22	-4	22.2	266.0	"
7月4日	20	-2	0.8	266.8	"
7月5日	14	-6	0.0	266.8	"
7月6日	7	-7	0.0	266.8	"
7月7日	0	-7	0.0	266.8	"
7月8日	-7	-7	0.1	266.9	全開 150t

平成14年7月15日～7月18日

月日	水位(cm) [6:00琵琶湖平均]	前日との水 位差	日雨量	降り始めからの 累加雨量	放流量
7月15日	-11	-2	6.6	19.5	200t 300t 300t 全開
7月16日	-13	-2	35.8	55.3	全開
7月17日	-11	2	18.1	73.4	"
7月18日	-14	-3	1.9	75.3	全開 150t

平成15年6月25日～6月30日

月日	水位(cm) [6:00琵琶湖平均]	前日との水 位差	日雨量	降り始めからの 累加雨量	放流量
6月25日	0	18	22.6	113.9	250t 全開
6月26日	1	1	3.4	117.3	全開 ドン付
6月27日	0	-1	14.1	131.4	ドン付 全開
6月28日	-2	-2	11.5	142.9	全開
6月29日	-6	-4	0.5	143.4	"
6月30日	-12	-6	0.7	144.1	全開 300t

平成16年5月17日～5月24日

月日	水位(cm) [6:00琵琶湖平均]	前日との水 位差	日雨量	降り始めからの 累加雨量	放流量
5月17日	33	13	21.1	119.3	220t 100t 100t 全開
5月18日	34	1	0.0	119.3	全開
5月19日	29	-5	9.6	128.9	〃
5月20日	25	-4	29.6	158.5	〃
5月21日	24	-1	11.8	170.3	〃
5月22日	21	-3	0.6	170.9	〃
5月23日	15	-6	1.2	172.1	〃
5月24日	8	-7	0.0	172.1	全開 120t

平成16年9月29日～10月7日

月日	水位(cm) [6:00琵琶湖平均]	前日との水 位差	日雨量	降り始めからの 累加雨量	放流量
9月29日	-25	-1	96.4	126.8	220t 全開 全開 ドン付
9月30日	-7	18	13.9	140.7	ドン付 全開
10月1日	0	7	0.0	140.7	全開
10月2日	-3	-3	0.6	141.3	〃
10月3日	-8	-5	1.7	143.0	〃
10月4日	-15	-7	0.1	143.1	〃
10月5日	-21	-6	20.1	163.2	〃
10月6日	-24	-3	1.4	164.6	〃
10月7日	-30	-6	0.0	164.6	全開 100t

平成17年7月4日～7月9日

月日	水位(cm) [6:00琵琶湖平均]	前日との水 位差	日雨量	降り始めからの 累加雨量	放流量
7月4日	-10	11	85.9	178.4	15t 全開
7月5日	4	14	6.4	184.8	全開
7月6日	2	-2	6.2	191.0	〃
7月7日	-3	-5	5.1	196.1	〃
7月8日	-9	-6	0.0	196.1	〃
7月9日	-15	-6	11.7	207.8	全開 220t

平成17年9月7日～9月9日

月日	水位(cm) [6:00琵琶湖平均]	前日との水 位差	日雨量	降り始めからの 累加雨量	放流量
9月7日	-24	4	21.7	97.3	220t 全開
9月8日	-19	5	0.1	97.4	全開
9月9日	-23	-4	3.9	101.3	全開 130t

平成18年4月12日～4月14日

月日	水位(cm) [6:00琵琶湖平均]	前日との水 位差	日雨量	降り始めからの 累加雨量	放流量
4月12日	32	11	4.3	56.6	300t 全開
4月13日	31	-1	0.2	56.8	全開
4月14日	26	-5	0.2	57.0	全開 300t

平成18年6月16日～6月18日

月日	水位(cm) [6:00琵琶湖平均]	前日との水 位差	日雨量	降り始めからの 累加雨量	放流量
6月16日	-8	8	7.1	50.4	220t 全開
6月17日	-10	-2	5.3	55.7	全開
6月18日	-16	-6	0.7	56.4	全開 100t

平成18年7月18日～8月1日

月日	水位(cm) [6:00琵琶湖平均]	前日との水 位差	日雨量	降り始めからの 累加雨量	放流量
7月18日	8	21	58.5	170.7	20t 全開
7月19日	28	20	57.2	227.9	全開 ドン付 ドン付 全開
7月20日	43	15	18.9	246.8	全開
7月21日	47	4	31.7	278.5	〃
7月22日	50	3	0.4	278.9	〃
7月23日	47	-3	13.9	292.8	〃
7月24日	45	-2	9.9	302.7	〃
7月25日	40	-5	3.3	306.0	〃
7月26日	34	-6	1.6	307.6	〃
7月27日	28	-6	0.0	307.6	〃
7月28日	21	-7	3.1	310.7	〃
7月29日	13	-8	4.3	315.0	〃
7月30日	7	-6	0.0	315.0	〃
7月31日	-1	-8	0.2	315.2	〃
8月1日	-8	-7	0.0	315.2	全開 250t

■明治 29 年洪水において迎洪水位をB. S. L. ±0.0mに上げた場合の被害について

1. 明治 29 年 9 月洪水の検証

既往最大である明治 29 年 9 月洪水において、現行の制限水位を B. S. L. ±0.0m に引き上げたことに伴う琵琶湖周辺の被害を把握するために、以下に示す瀬田川洗堰下流の整備状況を想定し検討を行った。なお、本洪水は時間雨量データが存在しないため、実績逆算流入量を用い、下流淀川流域の雨量から淀川流水を再現し瀬田川洗堰操作を行い、琵琶湖水位を再現した。

2. 計算条件

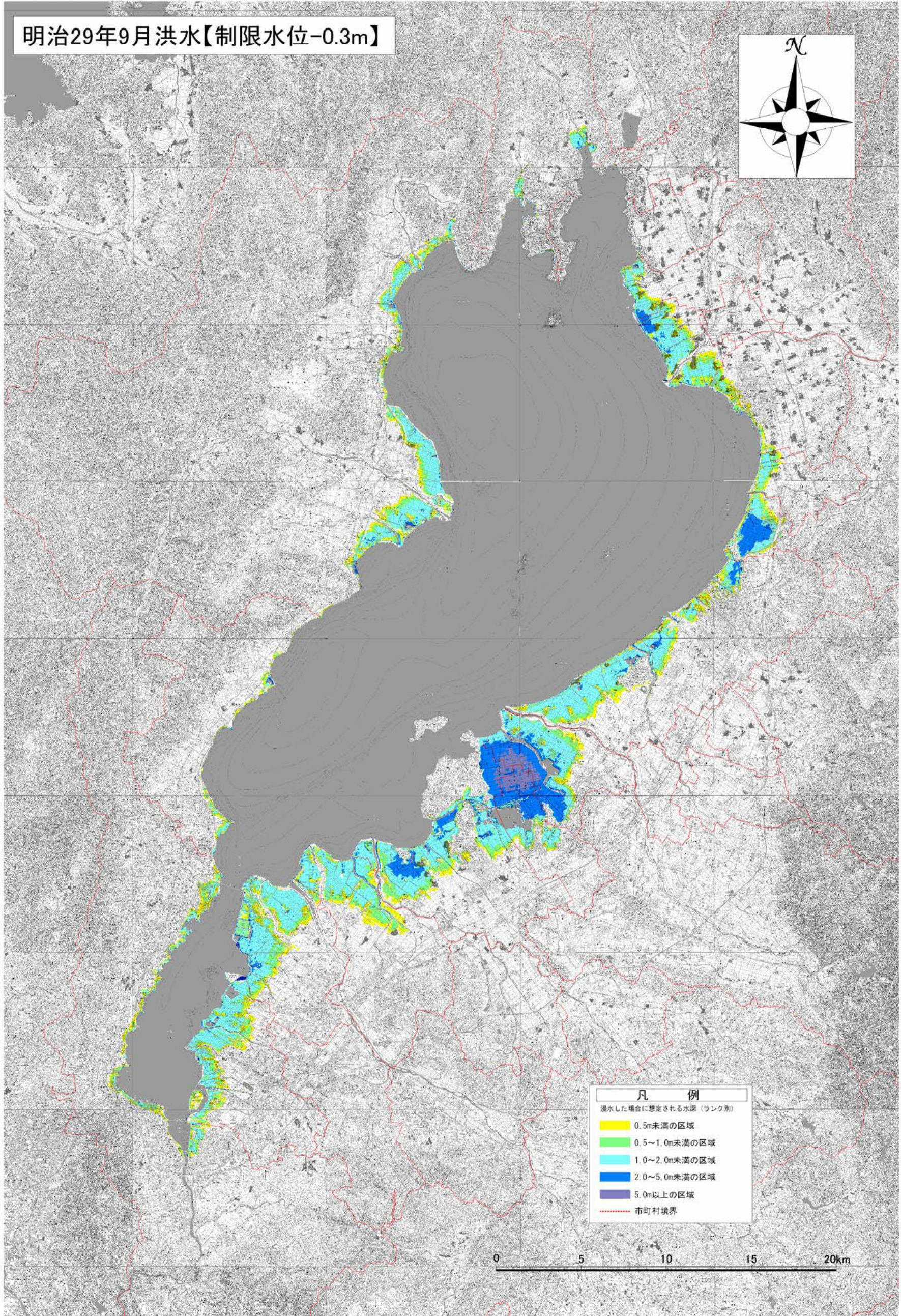
項目	計算条件
想定外力	明治 29 年 9 月洪水 1.0 倍（実績）
琵琶湖流入量	実績逆算流入量
琵琶湖迎洪水位	B. S. L. ±0.0m
瀬田川洗堰	制限水位以外は現行操作規則に準拠
河道条件	瀬田川、宇治川：現況
天ヶ瀬ダム	現行操作（再開発前）
内水排水機場条件	機能しない
干拓地の内水排水機場	機能しない

3. 結果

迎洪水位 (B. S. L.)	琵琶湖 ピーク水位	浸水時間	浸水戸数 (戸)			浸水面積 (ha)			被害額 (億円)
			床下	床上	合計	田	畑	全体	
-0.3m	+2.53m	798hr (34 日)	約22,000	約8,800	約30,800	約12,000	約600	約18,000	約2,400
±0.0m	+2.82m	875hr (37 日)	約21,500	約21,300	約42,800	約13,000	約700	約19,700	約4,600

※浸水時間は、B.S.L.+30cm 以上の時間を計上

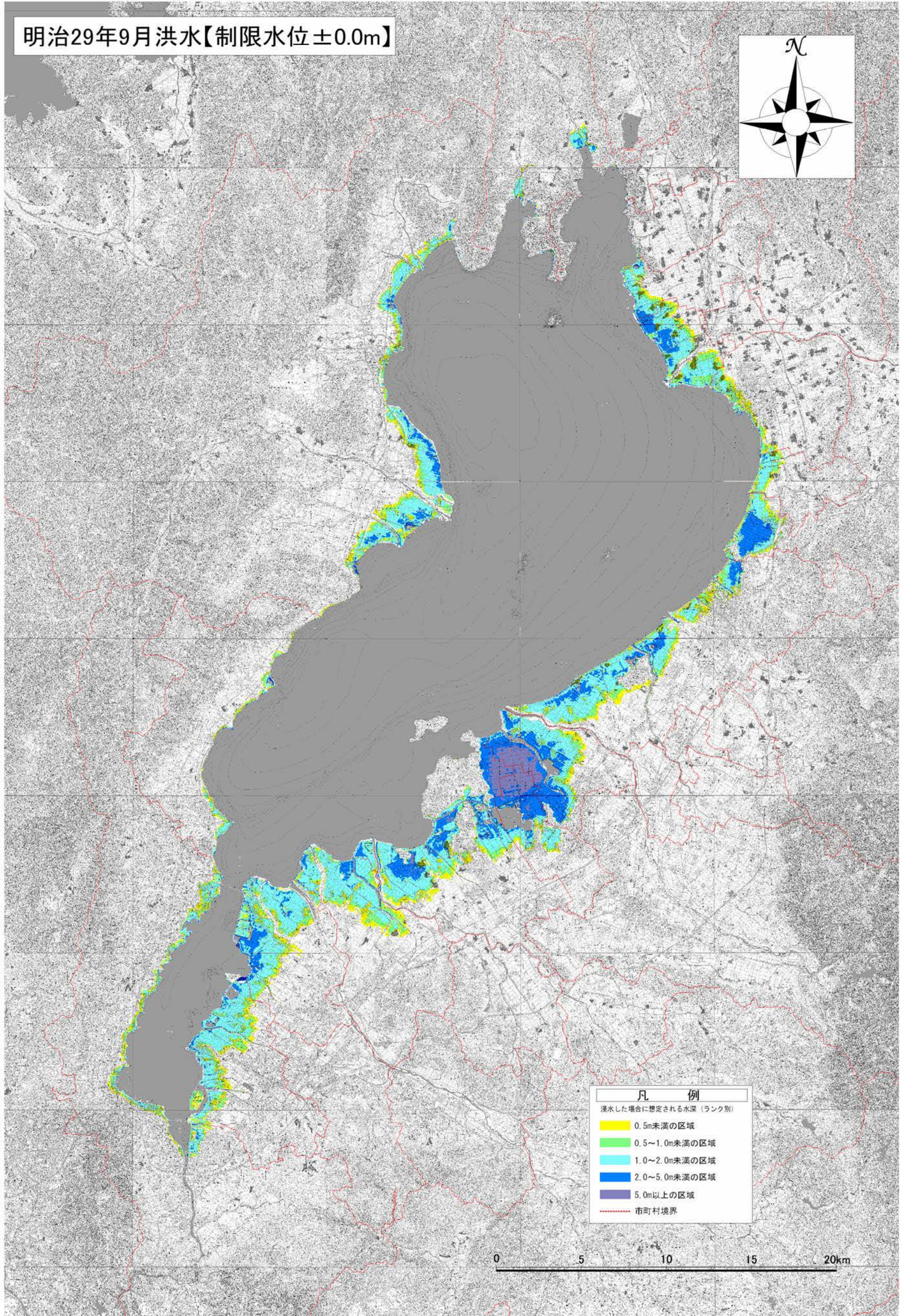
明治29年9月洪水【制限水位-0.3m】



凡 例	
浸水した場合に想定される水深（ランク別）	
	0.5m未満の区域
	0.5～1.0m未満の区域
	1.0～2.0m未満の区域
	2.0～5.0m未満の区域
	5.0m以上の区域
	市町村境界

0 5 10 15 20km

明治29年9月洪水【制限水位±0.0m】



凡 例	
浸水した場合に想定される水深（ランク別）	
■	0.5m未満の区域
■	0.5～1.0m未満の区域
■	1.0～2.0m未満の区域
■	2.0～5.0m未満の区域
■	5.0m以上の区域
---	市町村境界

0 5 10 15 20km

資料-12

琵琶湖の制限水位を変更したときの琵琶湖水位について

琵琶湖制限水位をBSL -10cm及びBSL ±0cmに上げたとき、既往最大渇水時(S14～S16年)に以前提示している下記の条件で渇水対策を行った場合の琵琶湖水位変化を検討した。

表1 制限水位の検討ケース

	第一期洪水期制限水位 (6/16～8/31)	第2期洪水期制限水位 (9/1～10/15)
①制限水位を10cm上げた場合	B.S.L -0.1m	B.S.L -0.2m
②制限水位を20cm上げた場合	B.S.L ±0m	B.S.L -0.1m

表2 取水制限等の検討ケース

	琵琶湖水位に対する 取水制限率		琵琶湖水位に対する 維持流量の放流制限率	
	B.S.L-90cm 以下	B.S.L-110cm 以下	B.S.L-90cm 以下	B.S.L-110cm 以下
取水制限のみ	-10%	-20%	なし	なし
取水制限+節水	-10%	-20%	なし	なし
取水制限+節水+維持 流量放流制限	-10%	-20%	-10%	-20%

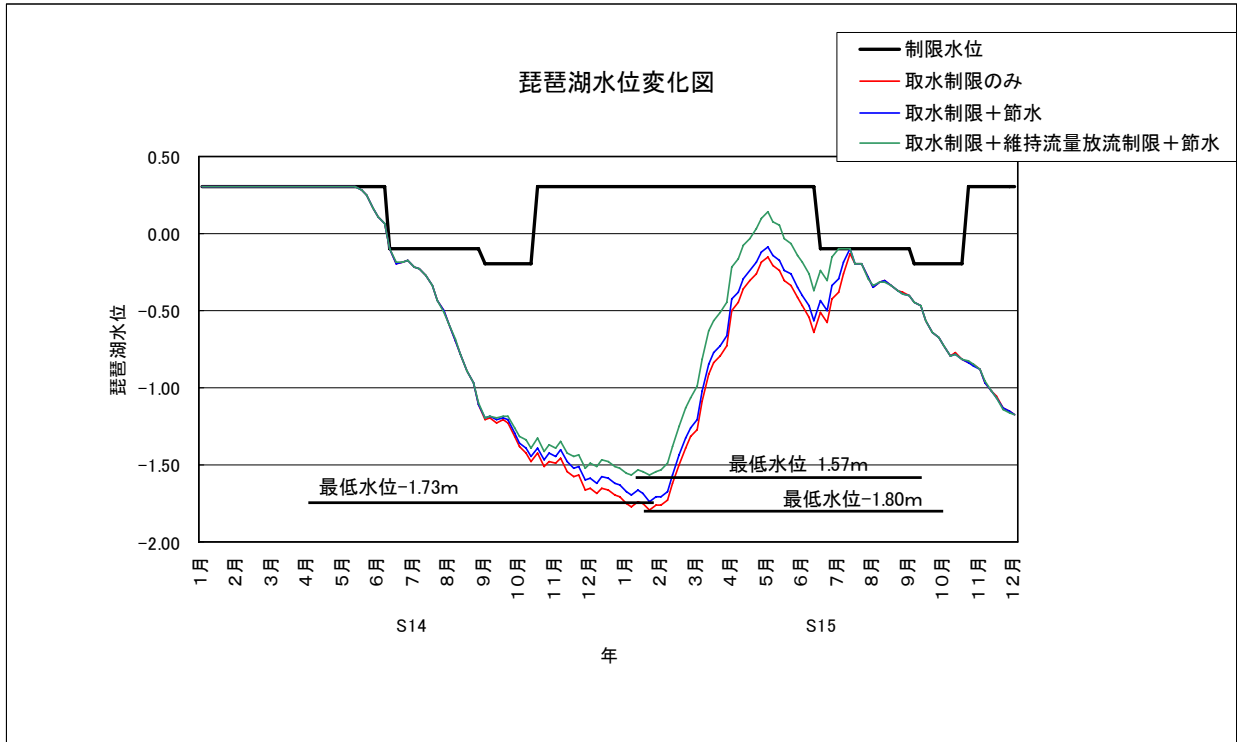
(※) 節水の取り扱い

自主節水の呼びかけにより最大取水量が通常時の最大取水量の90%に減少すると仮定し、その抑制後の最大取水量に対して取水制限を実施した。

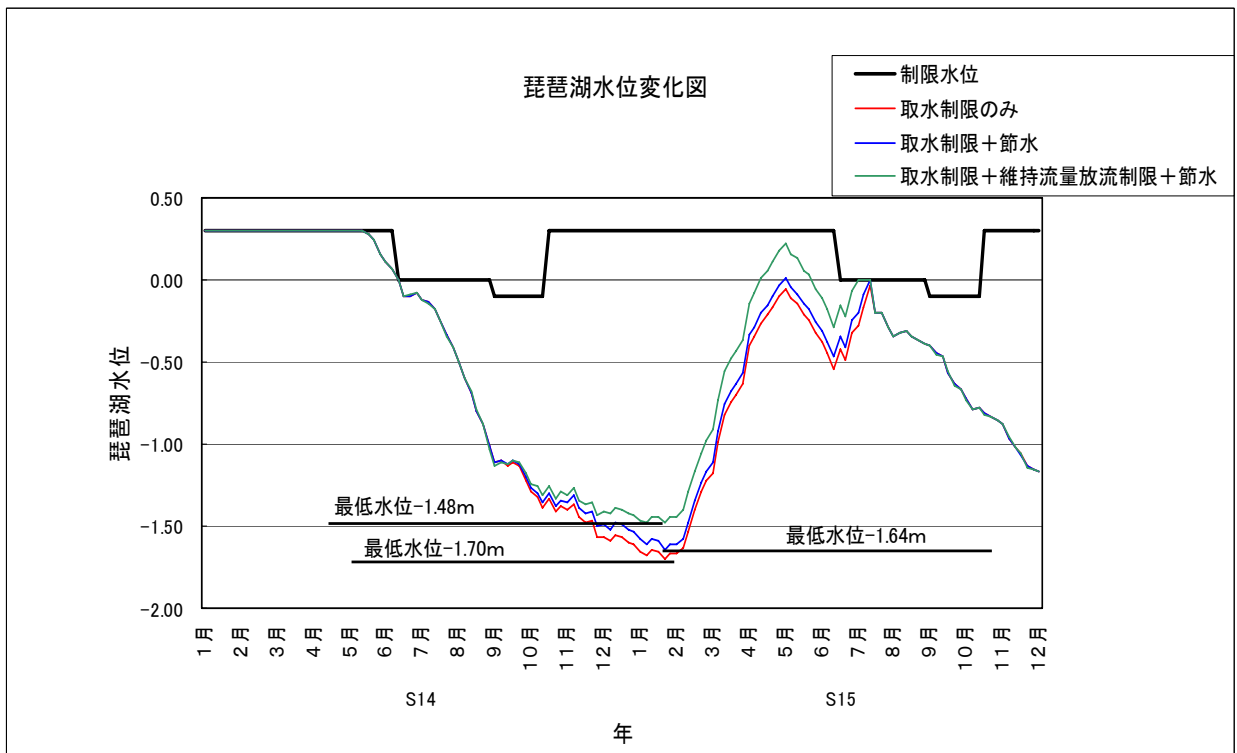
節水による抑制後の最大取水量①	H13実績最大取水量×0.9
10%取水制限	①×0.9 = (H13実績最大取水量×0.9) ×0.9 (H13実績最大取水量に対しては19%の取水制限に相当)
20%取水制限	②×0.8 =(H13実績最大取水量×0.9)×0.8 (H13実績最大取水量に対しては28%の取水量に相当)

検討結果

①琵琶湖制限水位をBSL -10cmとした琵琶湖水位



②琵琶湖制限水位をBSL ±0cmとした場合の琵琶湖水位



■昭和 36 年洪水において迎洪水位をB.S.L.±0.0mに上げた場合の被害について

1. 昭和 36 年 6 月洪水の検証

昭和 36 年 6 月洪水において、現行の制限水位を B. S. L. ±0. 0m に引き上げたことに伴う琵琶湖周辺の被害を把握するために、以下に示す瀬田川洗堰下流の整備状況を想定し比較検討を行った。

2. 計算条件

項目	計算条件
想定外力	昭和 36 年 6 月洪水 1.0 倍、1.2 倍、1.5 倍
琵琶湖迎洪水位	B. S. L. -20cm、B. S. L. ±0. 0m
瀬田川洗堰	制限水位以外は現行操作規則に準拠
河道条件	瀬田川、宇治川：現況
天ヶ瀬ダム	現行操作（再開発前）
内水排水機場条件	稼働
干拓地の内水排水機場	稼働

3. 結果

【制限水位 B.S.L. -0.2m】

降雨倍率		1.0 倍	1.2 倍	1.5 倍
琵琶湖水位(B.S.L.+m)		0.97	1.34	1.98
浸水戸数 (戸)	床上	0	13	約 330
	床下	18	113	約 3600
	合計	18	126	約 3930
浸水面積 (ha)	田	約 1,900	約 4,300	約 7,400
	畑	約 60	約 90	約 230
	全体	約 3,000	約 5,900	約 10,200
浸水時間		547hr 23 日	639hr 27 日	855hr 36 日
被害額(億円)		約 11	約 29	約 237

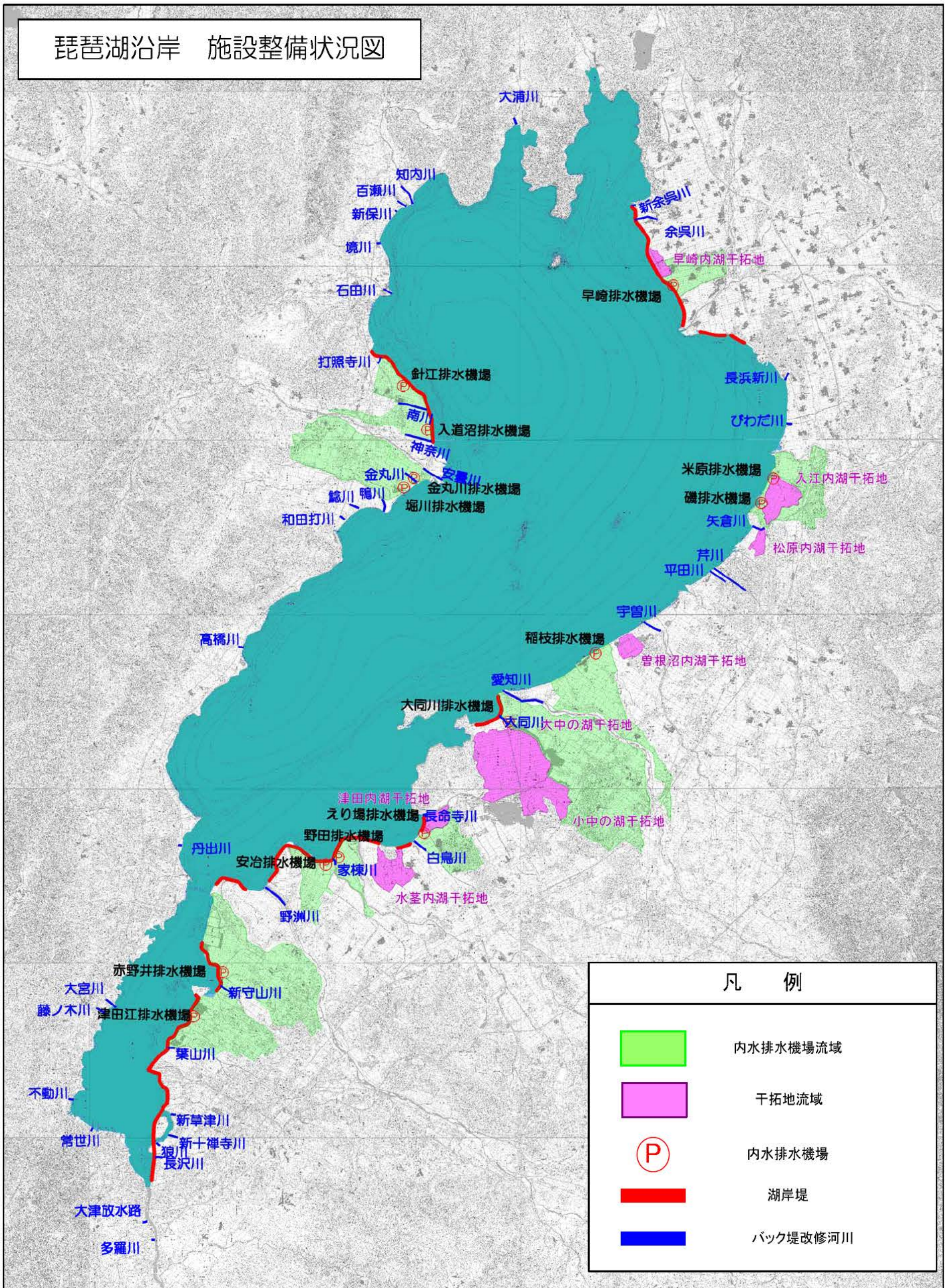
※浸水時間は、B.S.L.+30cm 以上の時間を計上

【制限水位 B.S.L. ±0.0m】

降雨倍率		1.0 倍	1.2 倍	1.5 倍
琵琶湖水位(B.S.L.+m)		1.15	1.53	2.18
浸水戸数 (戸)	床上	0	約 30	約 1,030
	床下	63	約 300	約 7,570
	合計	63	約 330	約 8,600
浸水面積 (ha)	田	約 3,100	約 5,300	約 8,000
	畑	約 70	約 110	約 290
	全体	約 4,400	約 7,200	約 11,200
浸水時間		588hr 25 日	684hr 29 日	907hr 38 日
被害額(億円)		約 18	約 47	約 508

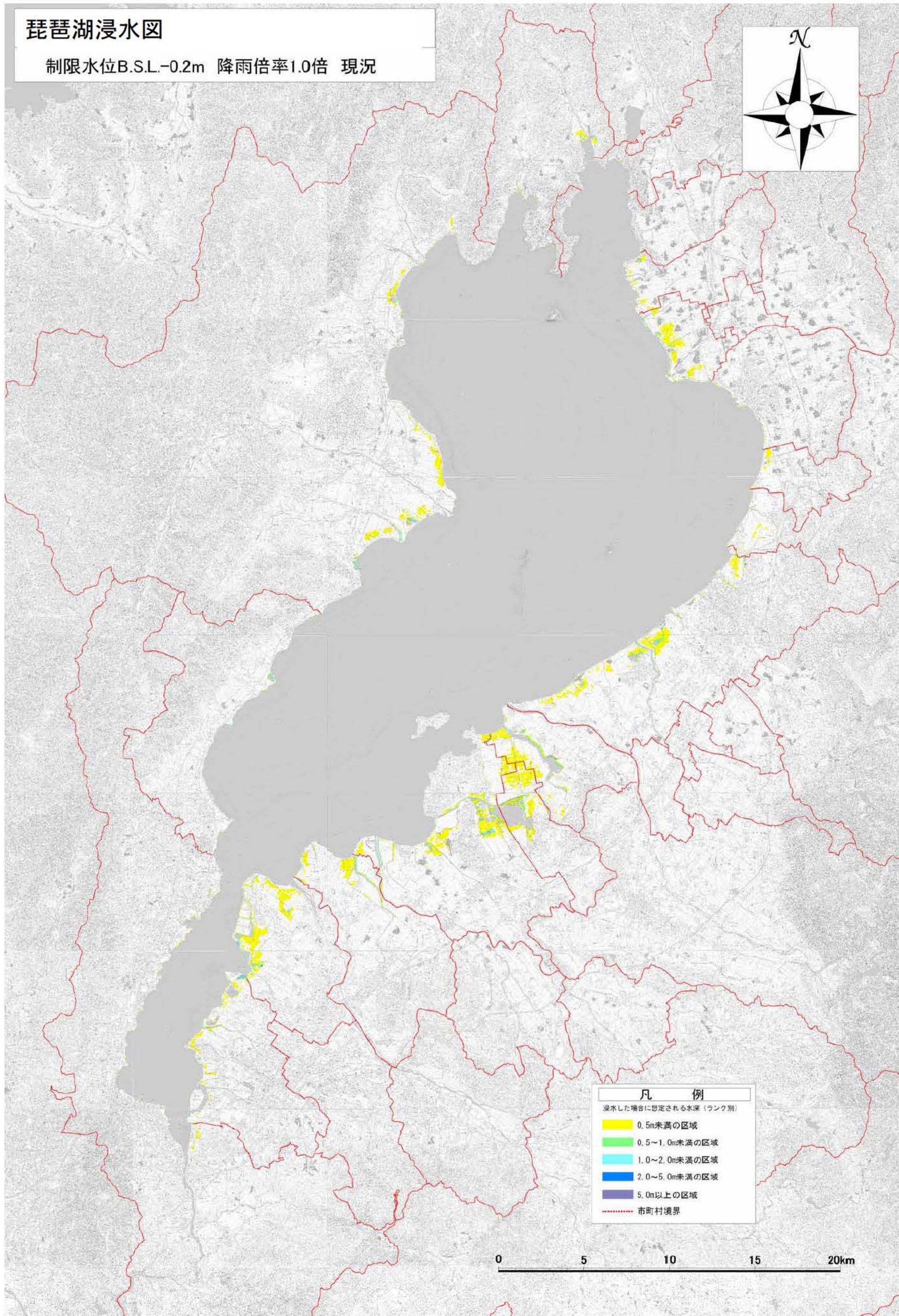
※浸水時間は、B.S.L.+30cm 以上の時間を計上

琵琶湖沿岸 施設整備状況図



琵琶湖浸水図

制限水位B.S.L.-0.2m 降雨倍率1.0倍 現況



凡 例

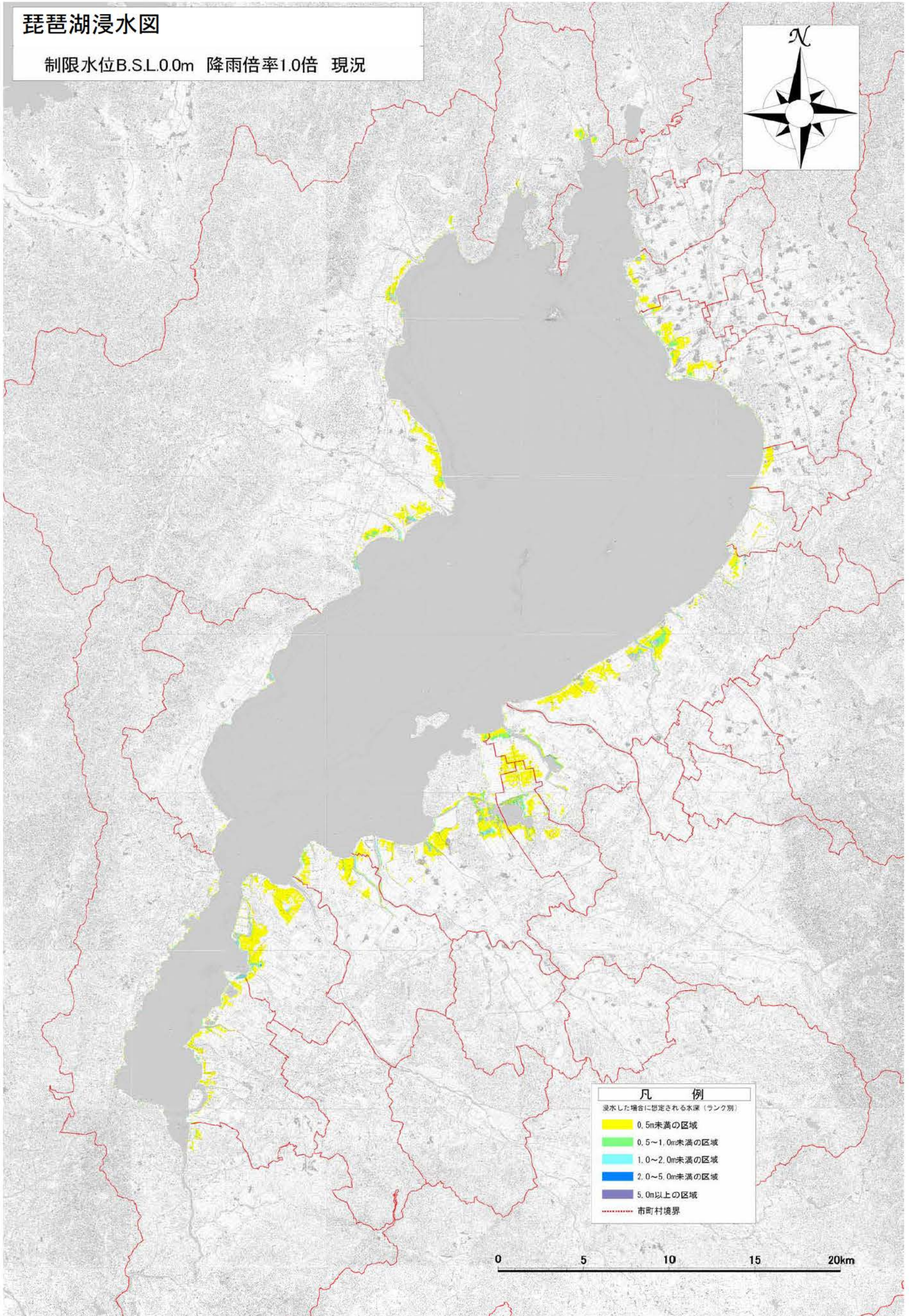
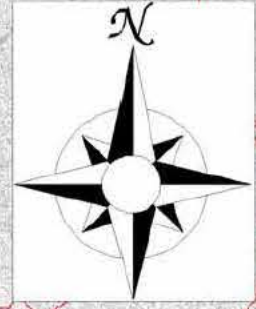
浸水した場合に想定される水深（ランク別）

- 0.5m未満の区域
- 0.5～1.0m未満の区域
- 1.0～2.0m未満の区域
- 2.0～5.0m未満の区域
- 5.0m以上の区域
- 市町村境界

0 5 10 15 20km

琵琶湖浸水図

制限水位B.S.L.0.0m 降雨倍率1.0倍 現況

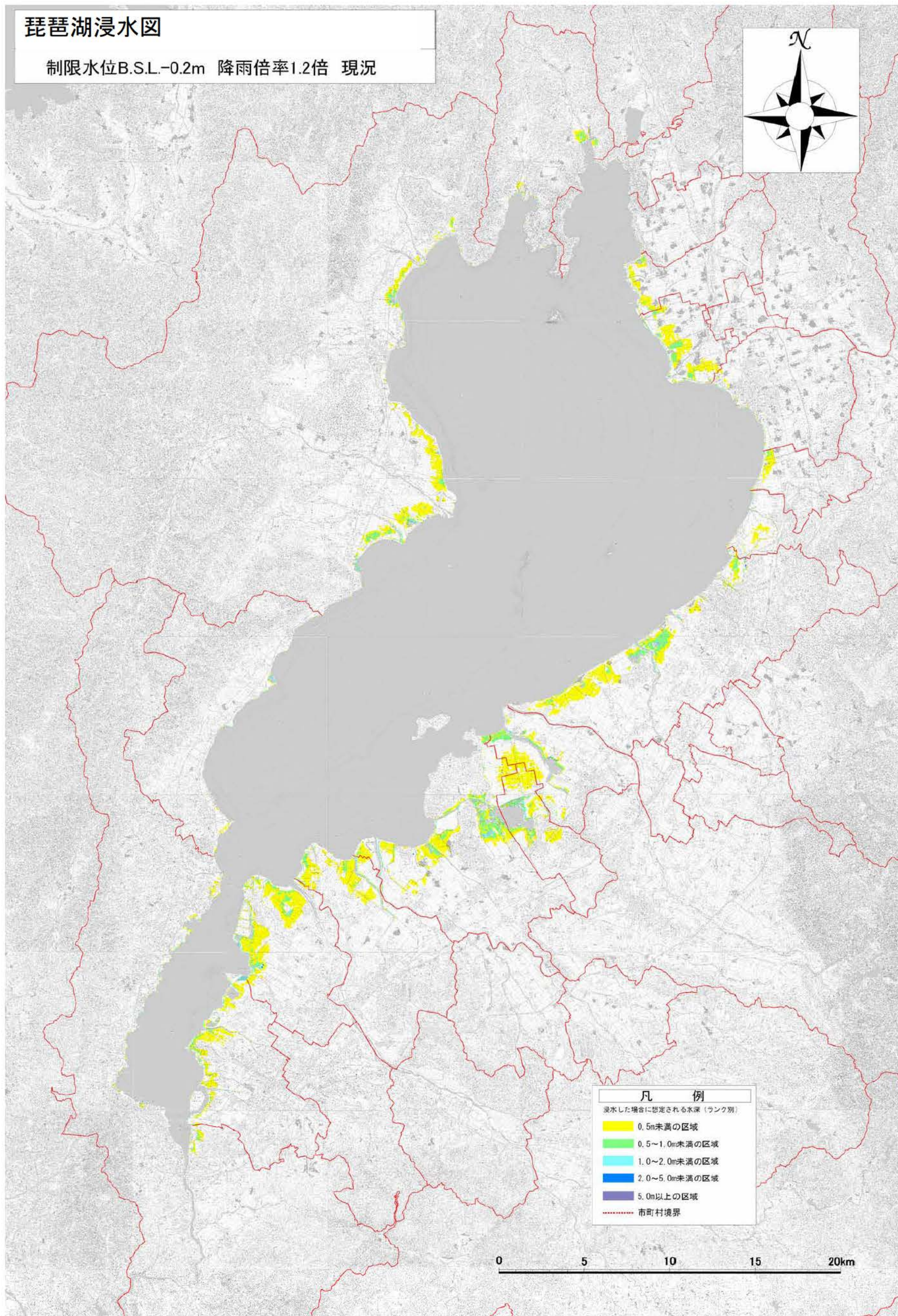
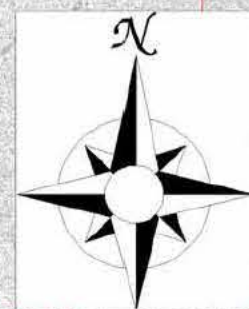



凡 例	
浸水した場合に想定される水深（ランク別）	
	0.5m未満の区域
	0.5~1.0m未満の区域
	1.0~2.0m未満の区域
	2.0~5.0m未満の区域
	5.0m以上の区域
	市町村境界

0 5 10 15 20km

琵琶湖浸水図

制限水位B.S.L.-0.2m 降雨倍率1.2倍 現況

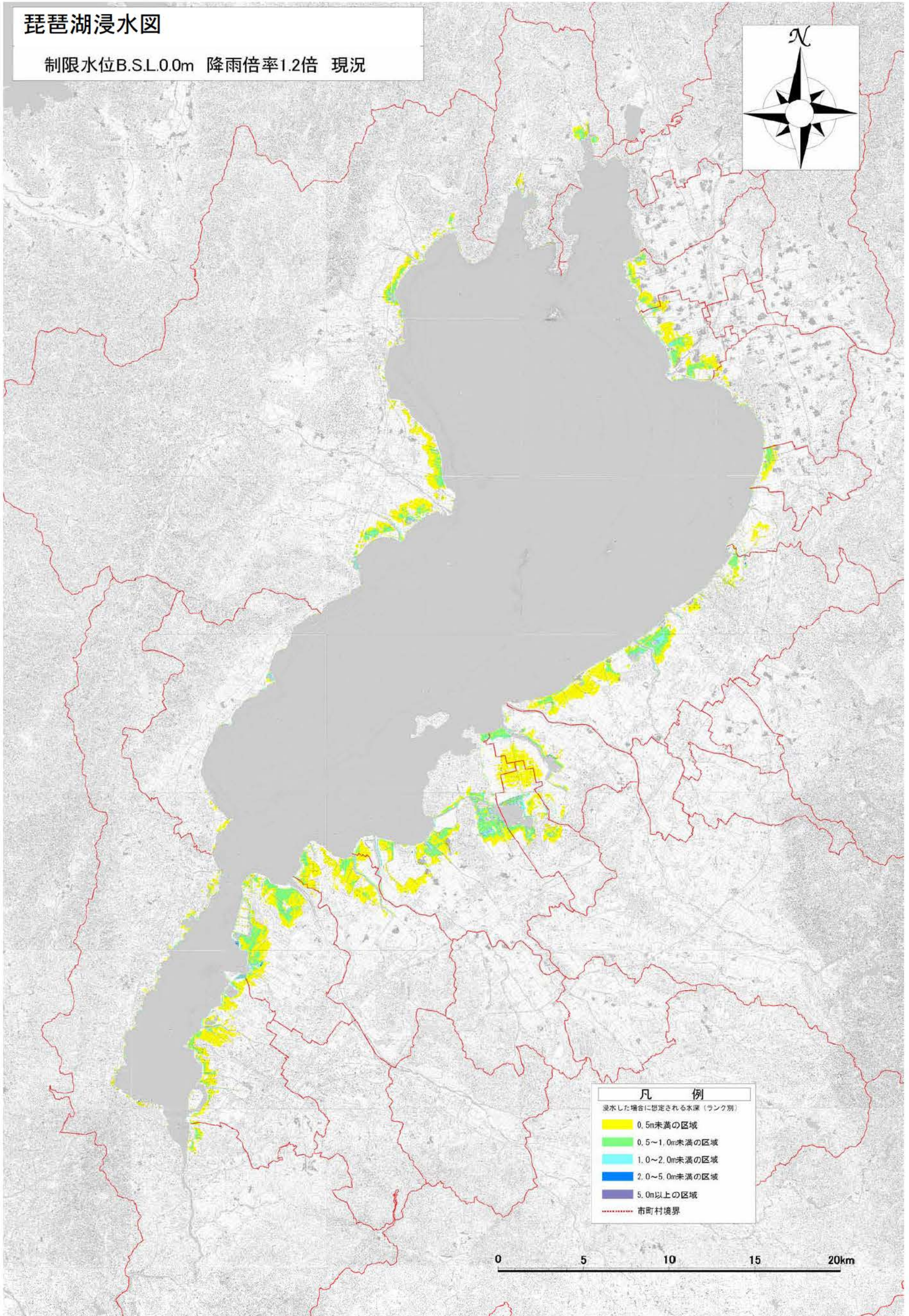
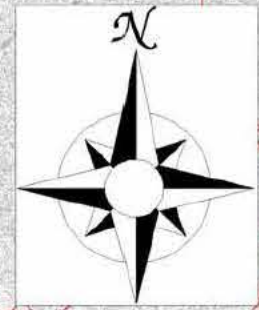


凡 例	
浸水した場合に想定される水深（ランク別）	
	0.5m未満の区域
	0.5~1.0m未満の区域
	1.0~2.0m未満の区域
	2.0~5.0m未満の区域
	5.0m以上の区域
	市町村境界

0 5 10 15 20km

琵琶湖浸水図

制限水位B.S.L.0.0m 降雨倍率1.2倍 現況

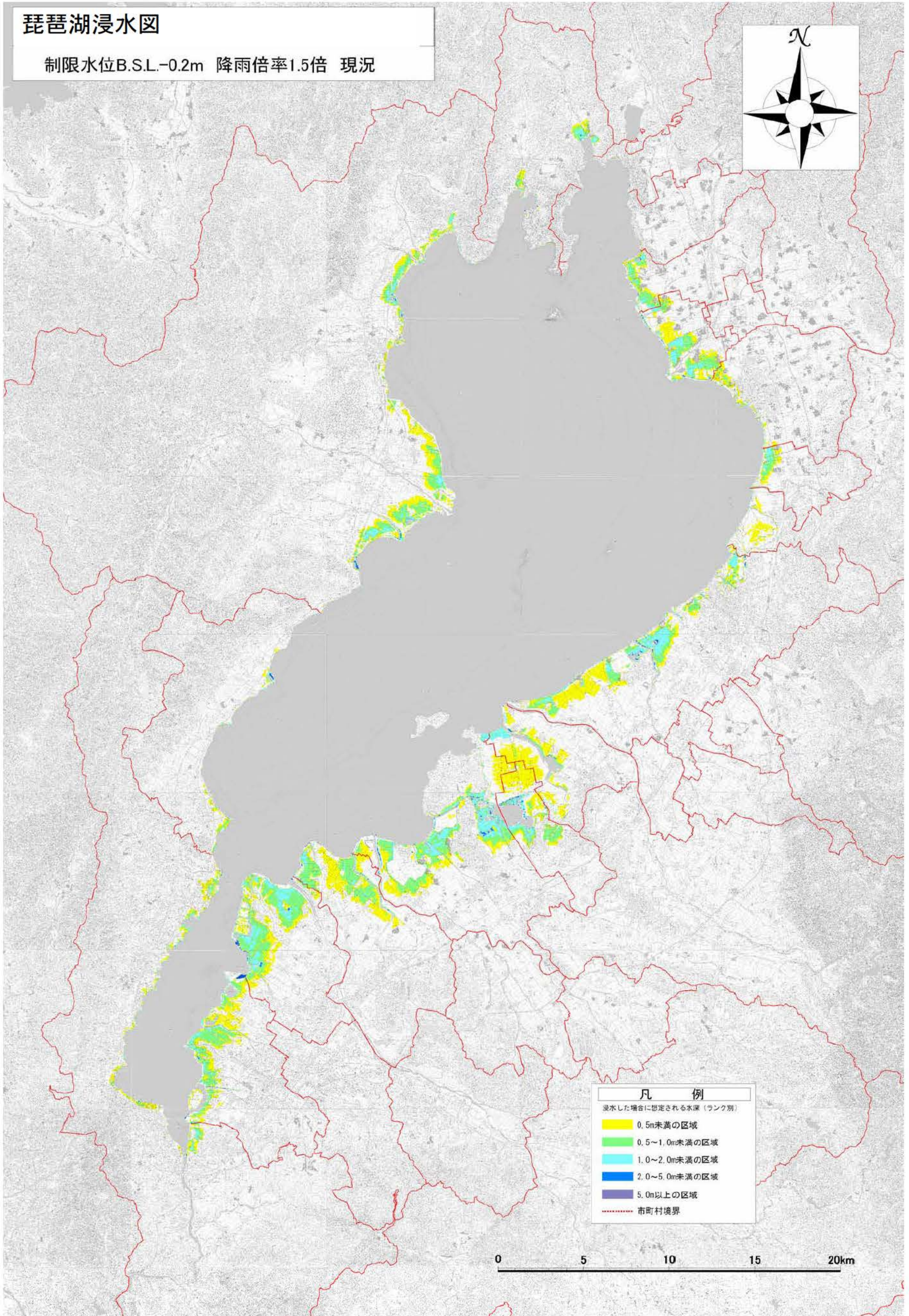
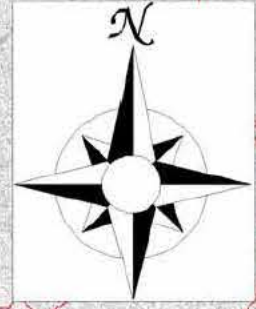


凡 例	
浸水した場合に想定される水深（ランク別）	
	0.5m未満の区域
	0.5~1.0m未満の区域
	1.0~2.0m未満の区域
	2.0~5.0m未満の区域
	5.0m以上の区域
	市町村境界

0 5 10 15 20km

琵琶湖浸水図

制限水位B.S.L.-0.2m 降雨倍率1.5倍 現況

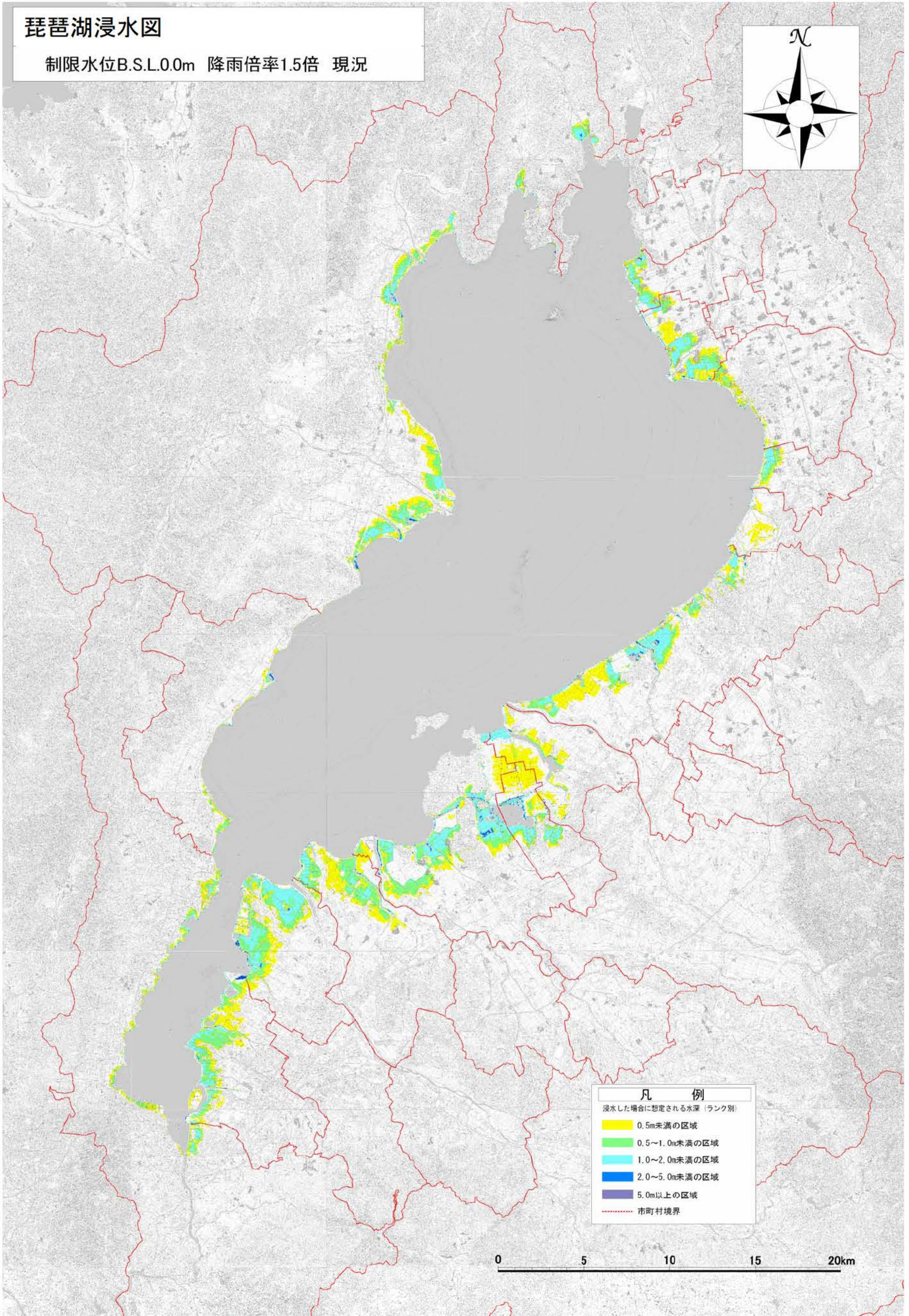


凡 例	
浸水した場合に想定される水深（ランク別）	
	0.5m未満の区域
	0.5~1.0m未満の区域
	1.0~2.0m未満の区域
	2.0~5.0m未満の区域
	5.0m以上の区域
	市町村境界

0 5 10 15 20km

琵琶湖浸水図

制限水位B.S.L.0.0m 降雨倍率1.5倍 現況



凡 例	
浸水した場合に想定される水深 (ランク別)	
	0.5m未満の区域
	0.5~1.0m未満の区域
	1.0~2.0m未満の区域
	2.0~5.0m未満の区域
	5.0m以上の区域
	市町村境界

0 5 10 15 20km