

徳山ダムの弾力的な運用の試行について

平成28年2月29日

中部地方整備局河川部
水資源機構中部支社

目次

1. 徳山ダムの弾力的な運用について	3
1- 1. 目的と進め方	4
1- 2. 具体的なテーマ	5
1- 3. 増量放流のパターン（イメージ）	6
2. 揖斐川の河川概況と平成27年度の弾力的な運用の概要	7
2- 1. 平成27年度における徳山ダムの管理	8
2- 2. 河川流況と弾力的な運用の実施期間	10
2- 3. 平成27年度の弾力的な運用の概要	12
3. 徳山ダムの弾力的な運用による改善効果と影響（平成27年度成果と中間報告）	17
3- 1. 増量放流の実績	18
3- 2. 改善メニューにおける仮説	19
3- 3. ①水質改善の促進	20
3- 4. ②付着藻類の剥離・更新の促進	23
3- 5. ③淵や淀み、ワンド内の水循環、一時水域の保持	29
3- 6. ④攪乱域に生息する植物の再生促進	32
3- 7. ⑤落ちアユ・仔アユの降下支援	35
3- 8. ⑥汽水域の底生動物の生息環境改善	38
3- 9. ⑦回遊漁の遡上・移動路の確保	44
3-10. 影響メニューにおける仮説	46
3-11. ⑧河川全域の水温変化の影響	47
3-12. ⑨河床変動による河床形態の改変	52
3-13. ⑩中州で繁殖する鳥類の卵や雛の流出	55
3-14. ⑪放流水の流達時間	58
3-15. ⑫魚類等の生息状況の変化	59
3-16. ⑬ノリ漁場等への影響	61
3-17. ⑭ヤナへの影響	62
4. 今後の調査計画（案）	63
4- 1. 今後の調査の基本方針	64
5. 平成28年度の弾力的な試験運用計画（案）	67
5-1. 平成28年度の実施予定（案）	68
5-2. 平成28年度の調査内容	69

1. 徳山ダムの弾力的な運用について

1-1. 目的と進め方

■目的

徳山ダムの弾力的な運用は、揖斐川の河川環境をより改善することを目的に、ダム管理へ移行後に瀬切れの解消等の流水の正常な機能の維持を図っていることに加え、更に生態系等に考慮し、ダムからの放流を可能な範囲において時期や量を変化させる等の弾力的な運用を行い、河川環境の保全・向上に努めるものです。

■進め方

徳山ダムの弾力的な運用の検討及び試験運用は、揖斐川における初めての試みで、学識経験者等の意見も踏まえ、河川利用者への安全へ配慮したうえで試行・試験等を行い、河川環境の一層の改善等を進めます。

- 専門分野の学識経験者や関係機関で構成する「徳山ダムの弾力的な運用検討会」の指導・助言
- 長年の経験に裏付けられた知識を有する揖斐川沿川の漁業関係者で構成する「徳山ダムの弾力的な運用を考える意見交換会」の意見
- 河川利用者への安全配慮

1-2. 具体的なテーマ

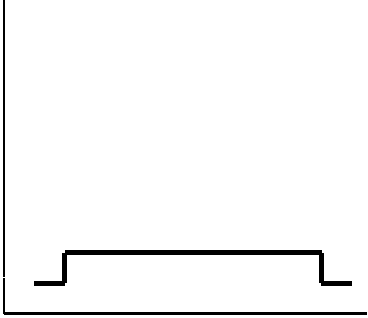
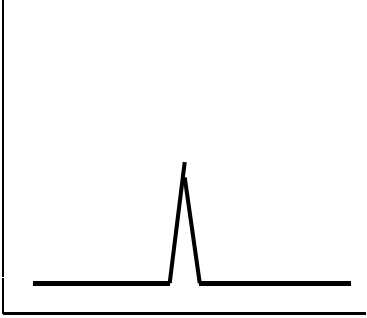
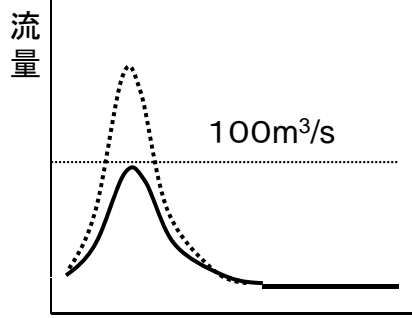
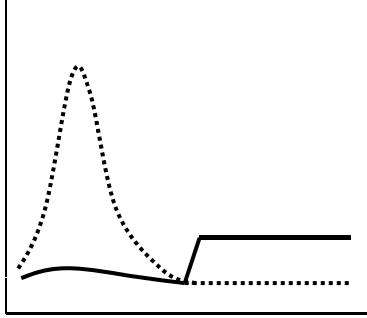
□揖斐川の弾力的な運用におけるメニュー及び具体的なテーマ等は、「第3回徳山ダムの弾力的な運用検討会」において改善メニューと影響メニューとしてそれぞれ7項目、計14項目を設定。

調査項目	改善メニュー	具体的なテーマ	調査項目	影響メニュー	具体的なテーマ
①	水質改善の促進	徳山ダム放流水(清水)の希釈効果により、横山ダム貯水池の洪水後の濁水長期化を軽減できるか。	⑧	河川全域の水温変化の影響	徳山ダム貯水池の状況から、季節・時期毎によって流入水温相当の放流水がどの程度確保できるか。 徳山ダムからの放流水温が同じでも、放流量の大小によって、下流の各地点の河川水温がどの程度変化するか。
②	付着藻類の剥離・更新の促進	上中流域において魚類の餌となっている付着藻類の剥離、更新を促すことができるか。	⑨	河床変動による河床形態の改変	上中流の河川形態が大きく改変されないか。
③	淵や淀み、ワンド内の水循環、一時水域の保持	揖斐川(28k~61k)に点在する淵や淀み、ワンド内の水の循環を促すことができるか。	⑩	中洲で繁殖する鳥類の卵や雛の流失	中洲で営巣しているか。営巣場所はどのような条件のところか。
④	攪乱域に生育する植物の再生促進	河岸の冠水頻度を高めることで、攪乱域に生息する貴重な植物の生育を促すことができるか。	⑪	放流水の流達時間	徳山ダムからの放流水が下流の各地点に流達する時間はどの程度か。
⑤	落ちアユ・仔アユの降下支援	落ちアユが滞留する状況が発生することがある場所における流れを変化させることで、落ちアユの降下を促すことができるか。 現在の運用で、仔アユの降下に問題があるか。	⑫	魚類等の生息状況の変化	一時的な増量により、魚類等の生息する位置などが、どのように変化するか。
⑥	汽水域の底生動物の生息環境改善	汽水域の塩分濃度の異常上昇抑制、DO改善ができるか。また、河口域に発生する赤潮等を抑制できるか。	⑬	ノリ漁場等への影響	河口域における、ノリ漁場等の水環境がどのように変化するか。
⑦	回遊魚の遡上や移動路の確保	(魚道や落差工の現況水理機能の把握に努める。)	⑭	ヤナへの影響	ヤナの構造を損ねることがないか。

1-3. 増量放流のパターン(イメージ)

□増量放流は、「第3回徳山ダムの弾力的な運用検討会」において4パターンを設定。

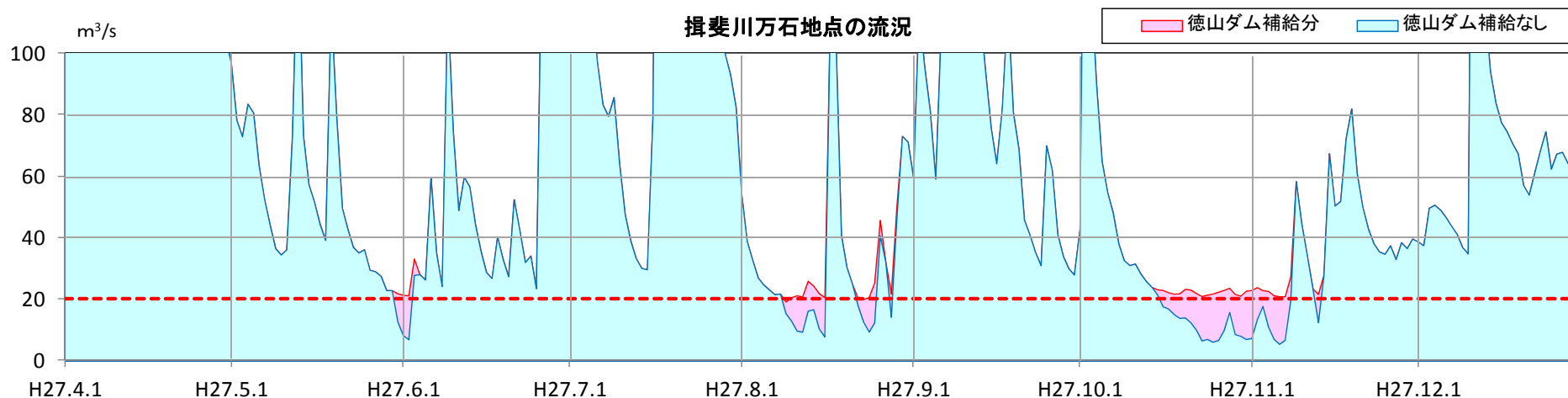
《 2つの運用方法・4つのパターンを想定 》

貯留水を放流する運用		中・小出水に合わせて放流する運用	
I	II	III	IV
 <p>流量</p> <p>時間</p>	 <p>流量</p> <p>時間</p>	<p>洪水貯留準備水位に対し、貯水位が低い場合</p>  <p>流量</p> <p>100m³/s</p> <p>時間</p> <p>凡例: 実線: 放流量、点線: 流入量</p>	 <p>流量</p> <p>時間</p> <p>凡例: 実線: 放流量、点線: 流入量</p>
適時放流可	適時放流可	出水時	出水直後
日単位	時間単位	日単位	数日単位
≦50m ³ /s(万石)	≦100m ³ /s(万石)	≦100m ³ /s(徳山)	≦50m ³ /s(徳山)
河川利用への影響 <中>	河川利用への影響 <大>	河川利用への影響 <小>	河川利用への影響 <中>

2. 揖斐川の河川概況と 平成27年度の弾力的な運用の概要

2-1. 平成27年度における徳山ダムの管理(不特定補給の実績)

- 徳山ダムでは、動植物の生息・生育等の河川環境を改善するため、揖斐川万石地点(大垣市)において、 $20\text{m}^3/\text{s}$ (確保目標流量)の流量を確保するための補給(増量放流)を実施し、河川環境の維持・保全を図った。
- 平成27年度においては、徳山ダムから延べ48日間、 $3,627\text{万m}^3$ (速報値)の補給を実施。



揖斐川平野庄橋地点(神戸町・大野町)

平成27年11月4日撮影



根尾川藪川橋地点(本巣市・大野町)

平成27年11月4日撮影



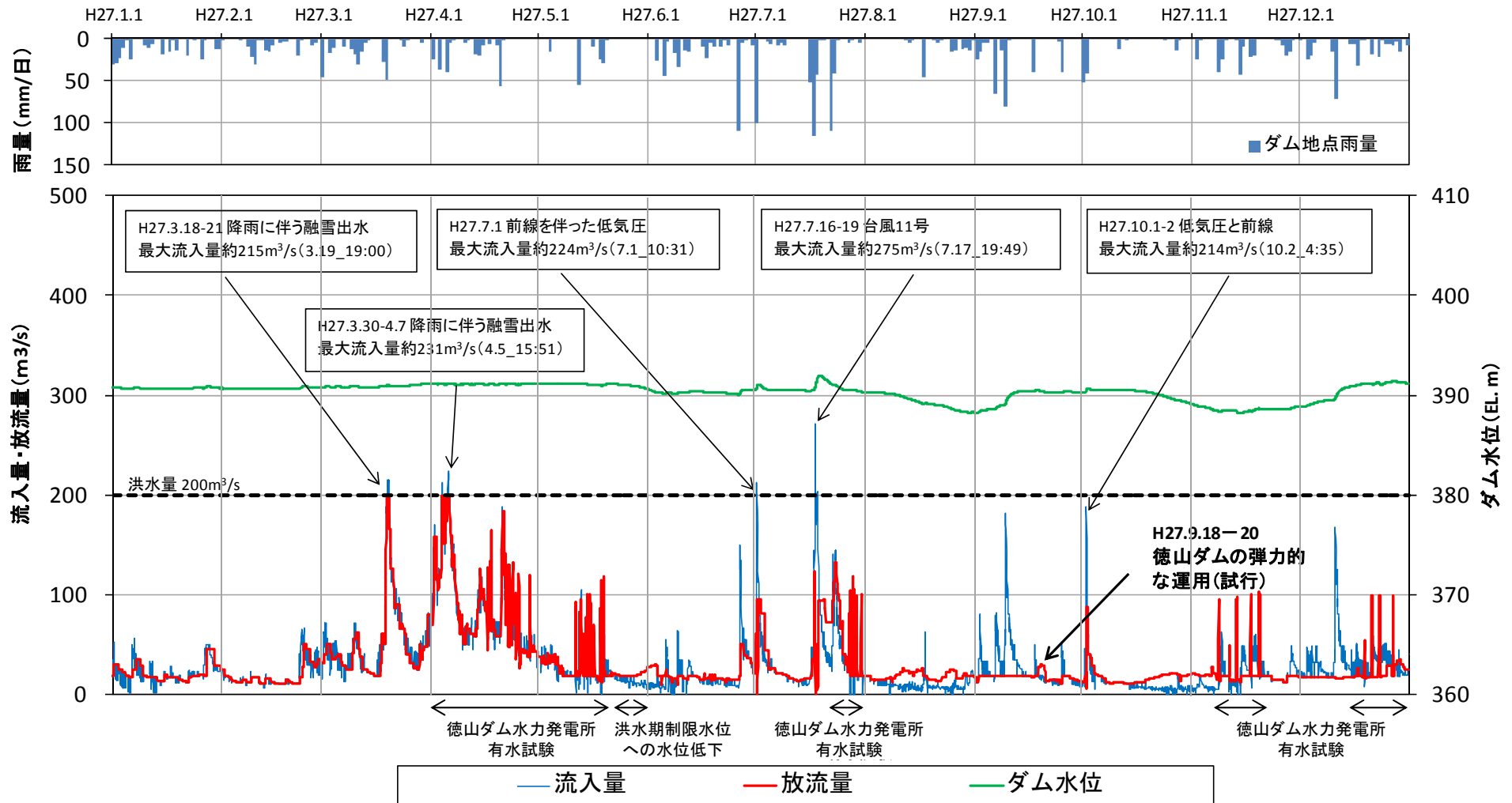
万石地点
(大垣市)



2-1. 平成27年における徳山ダム管理(防災操作の実績)

○徳山ダムは、平成27年に洪水量 $200\text{m}^3/\text{s}$ を超える防災操作(洪水調節)を5回実施。

平成27年 徳山ダム流入量-放流量 実績



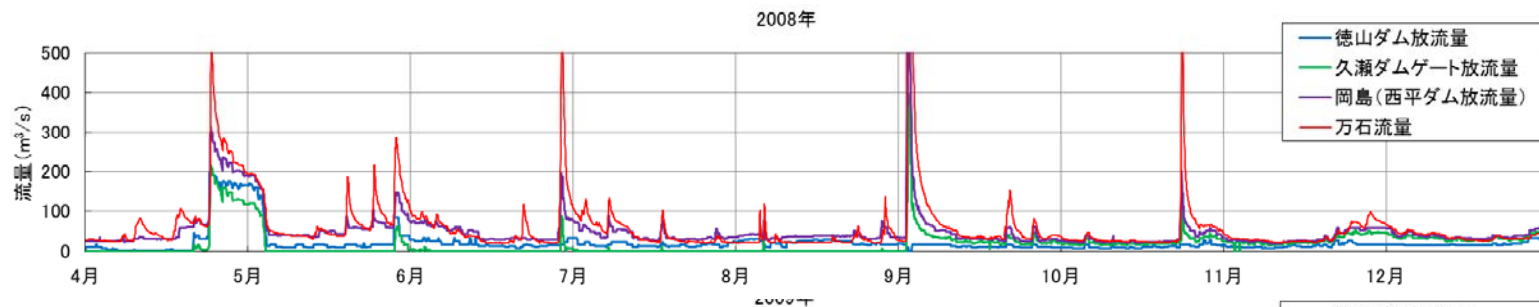
注) グラフは、毎正時の流入量、放流量をプロットしているため、最大流入量の表示と異なることがある。

注) 有水試験とは、水路に水を流して水車発電機を回転させ、水路等の送水設備や水車、発電機などの機器や制御装置が正常に動作し、安全に運転・停止ができることを確認する試験である。電気事業法により、水力発電所の営業運転を開始する前に自主検査を実施するよう定められており、事前に届け出た工事計画、経済産業省の技術基準に適合したものであるか確認し、その結果について審査を受けるものである。

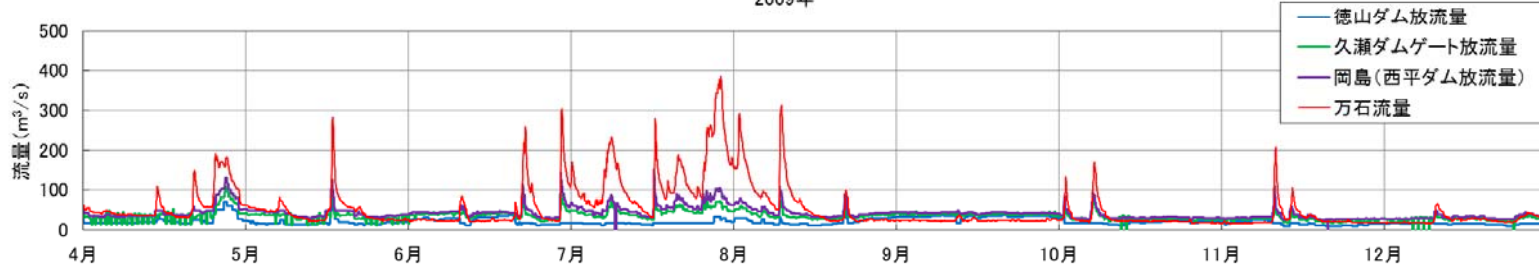
2-2. 河川流況と弾力的な運用の実施期間(1)

◎H20～23年度の河川流況

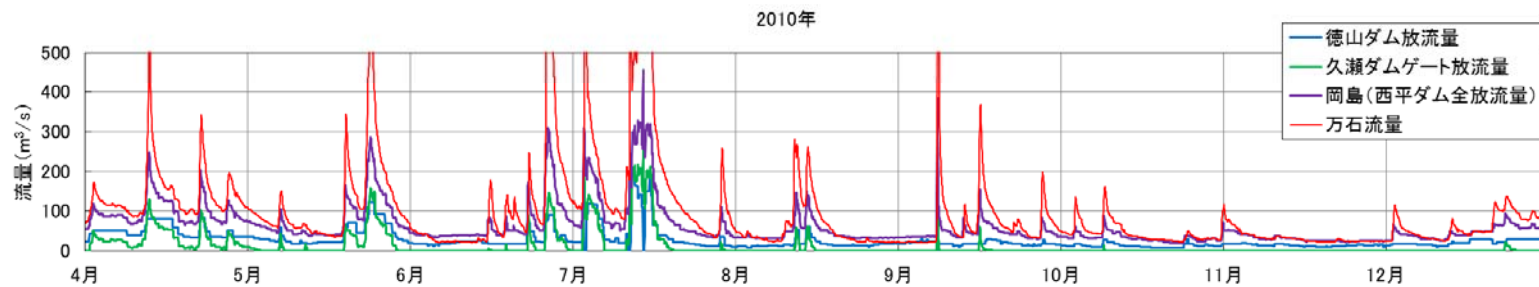
H20



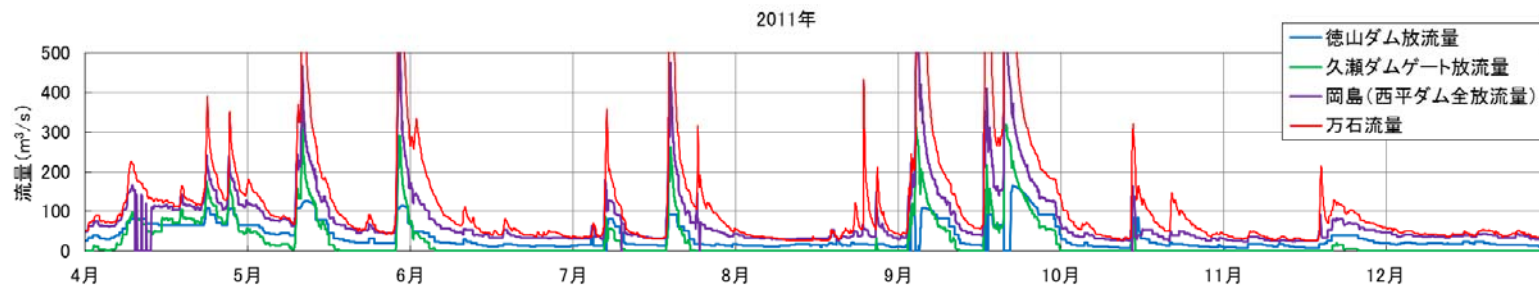
H21



H22



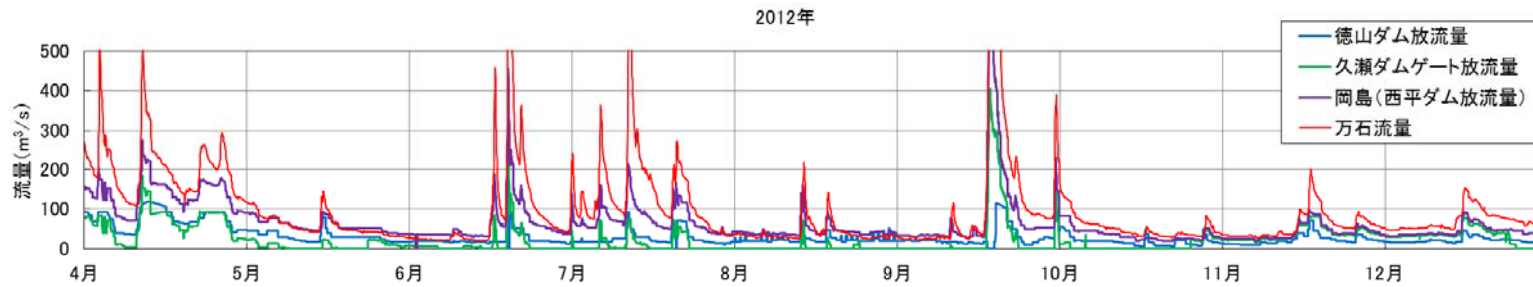
H23



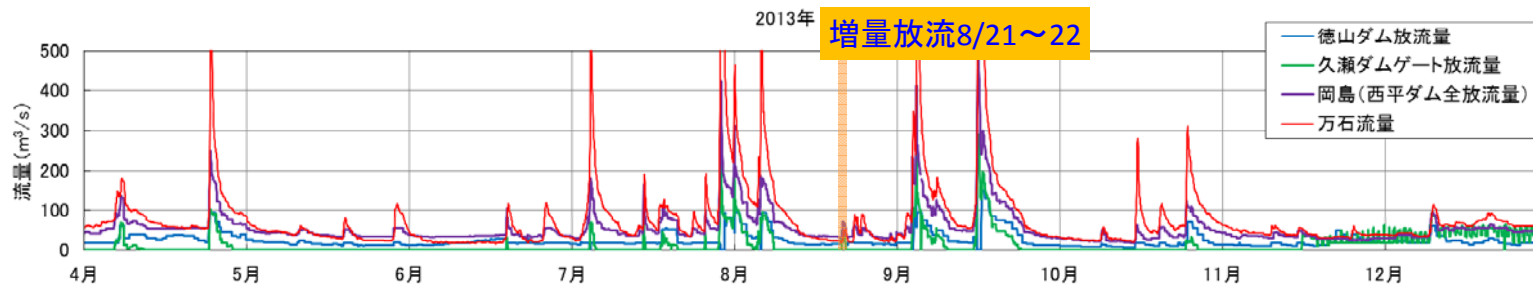
2-2. 河川流況と弾力的な運用の実施期間(2)

◎H24～27年度の河川流況

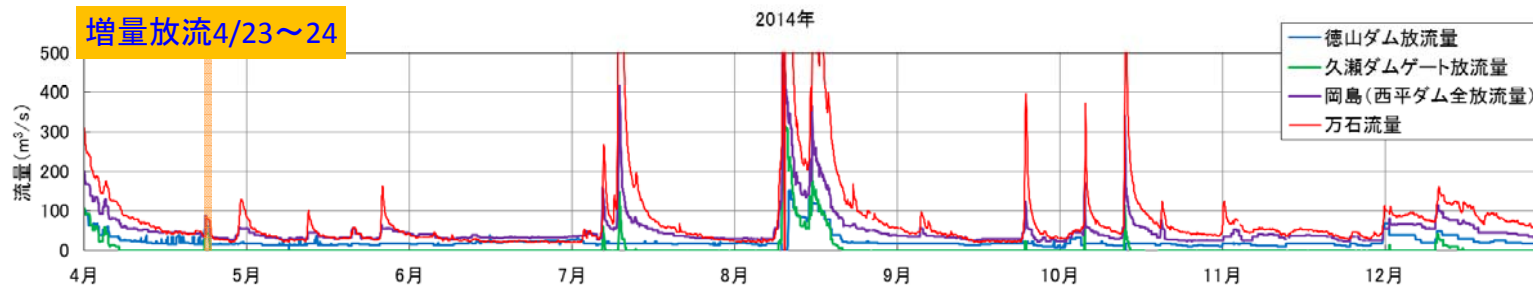
H24



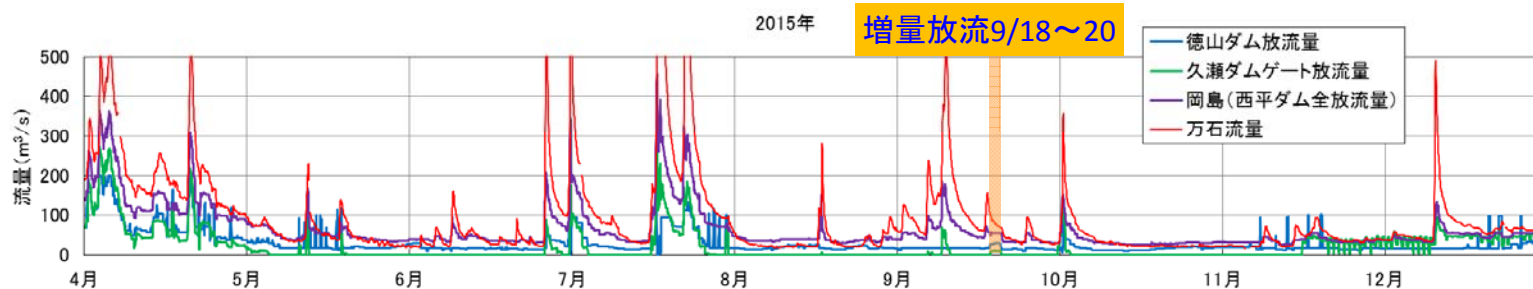
H25



H26



H27



2-3. 平成27年度の弾力的な運用の概要(1)

◎水文・水質等概況

- 水温は7月下旬の出水後にやや上昇して20~25℃で推移。汽水域の溶存酸素は7月までは高い状態で推移。

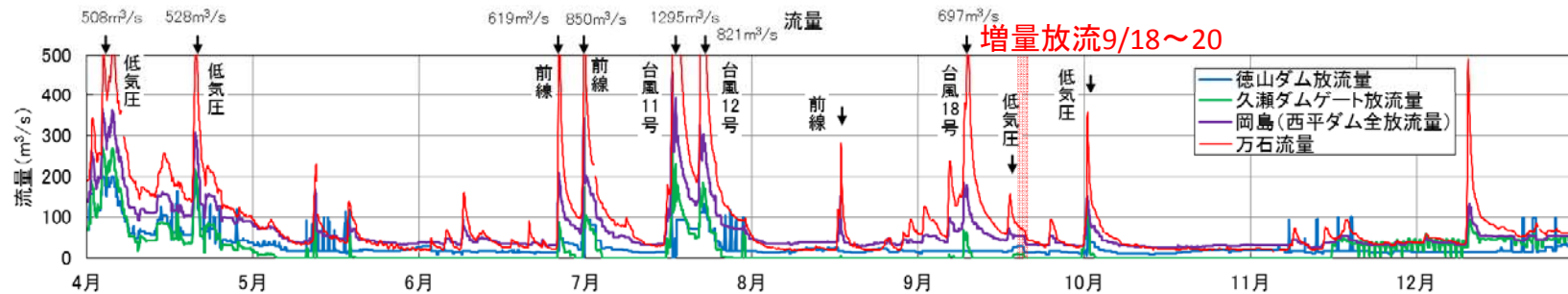


図 年間の河川流況(徳山ダム、久瀬ダム、岡島)

※数値は万石流量

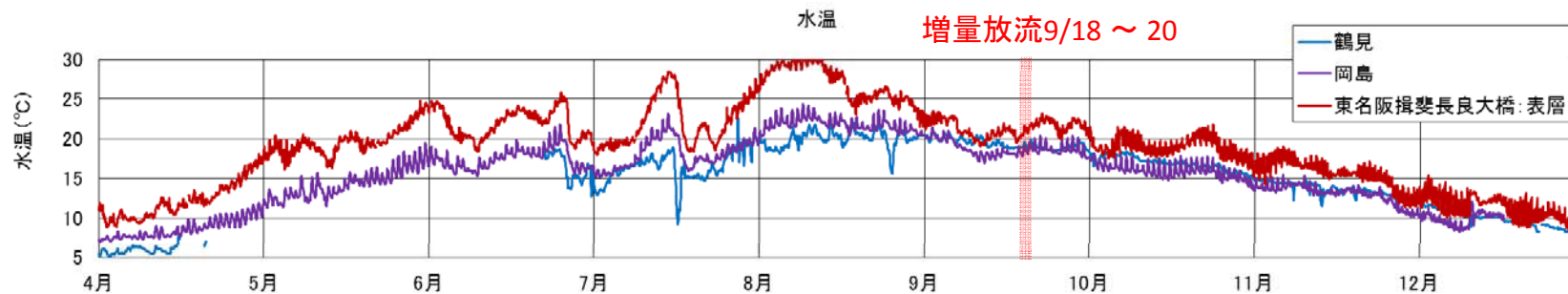


図 年間の水温の状況(鶴見、岡島、東名阪揖斐長良川橋)

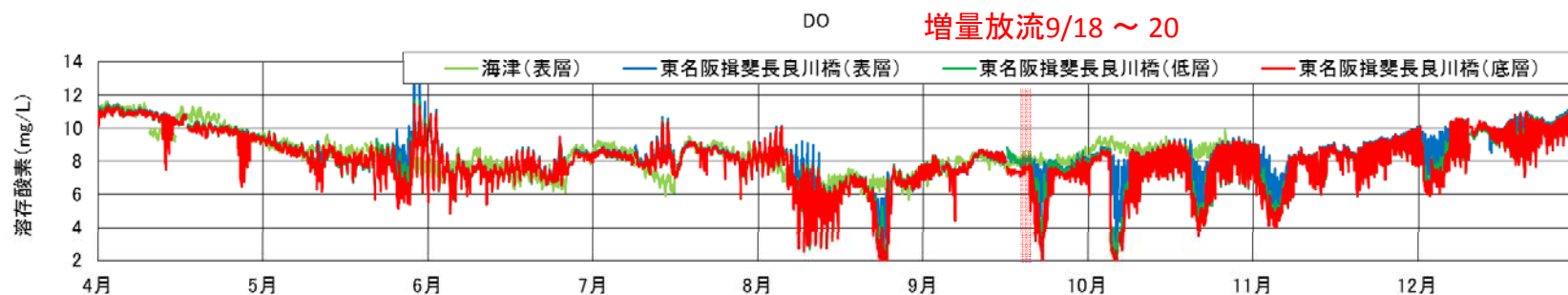


図 年間の溶存酸素の状況(海津、東名阪揖斐長良川橋)

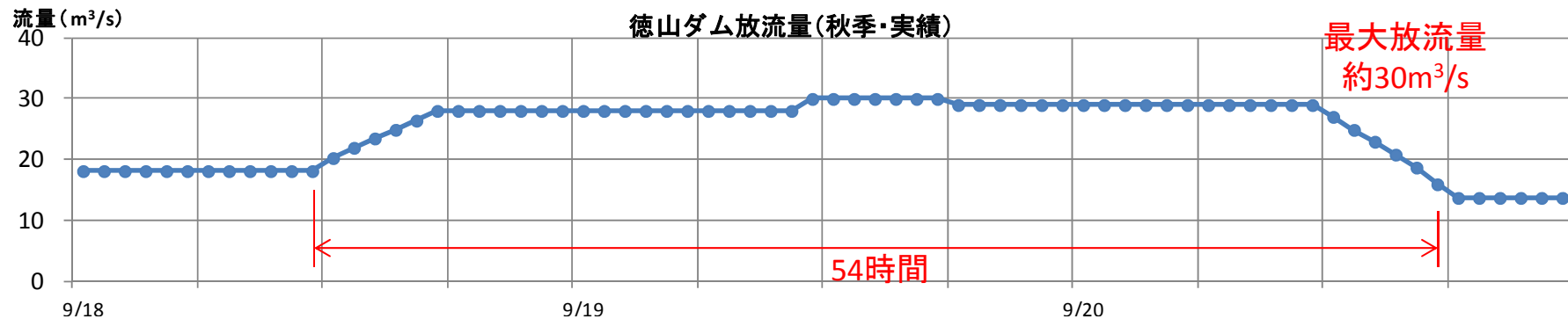
2-3. 平成27年度の弾力的な運用の概要(2)

□ 実施概要(秋季・実績)

徳山ダムからの増量放流実施期間 : 平成27年9月18日 11:00 ~ 9月20日 17:00 (54時間)

最大放流時間 : 平成27年9月19日 10:00 ~ 9月19日 17:00 (7時間)

最大放流量 : 約30m³/s (河川維持流量や下流の用水補給含む) 【 増量分: 約12~16m³/s 】

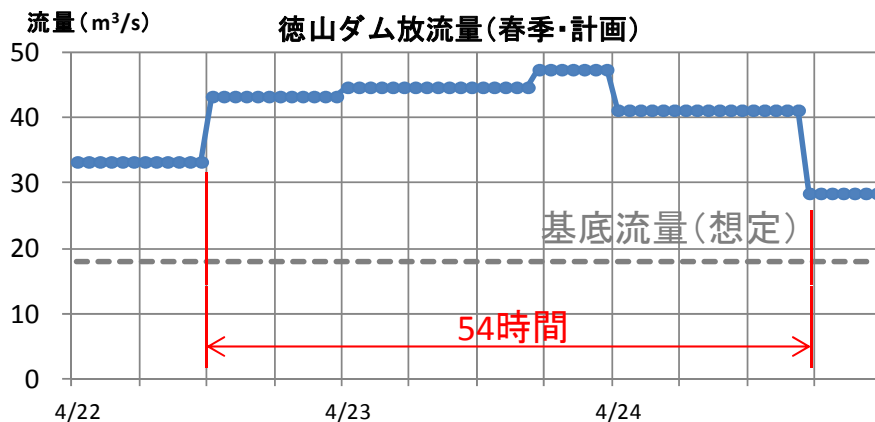


□ 計画概要(春季) ※流況が良かったため未実施

徳山ダムからの増量放流実施期間:

平成27年4月22日 11:00 ~ 4月24日 17:00 (54時間)

【 増量分: 約30m³/s 】(※有水試験、下流利水補給等を含む)

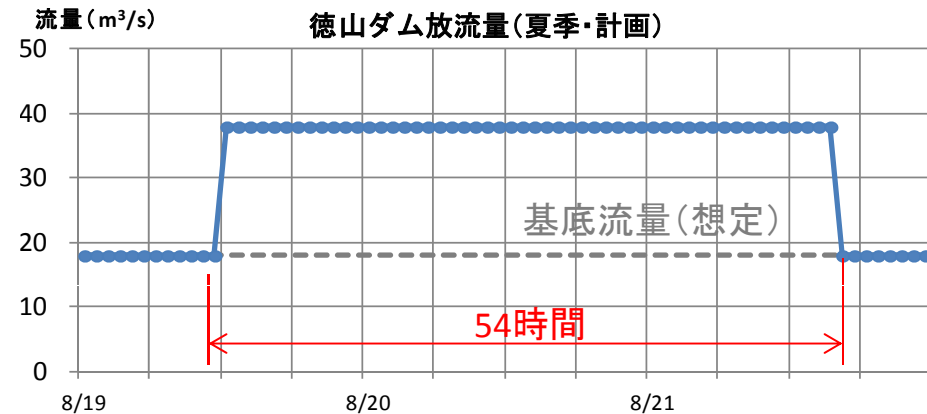


□ 計画概要(夏季) ※流況が良かったため未実施

徳山ダムからの増量放流実施期間:

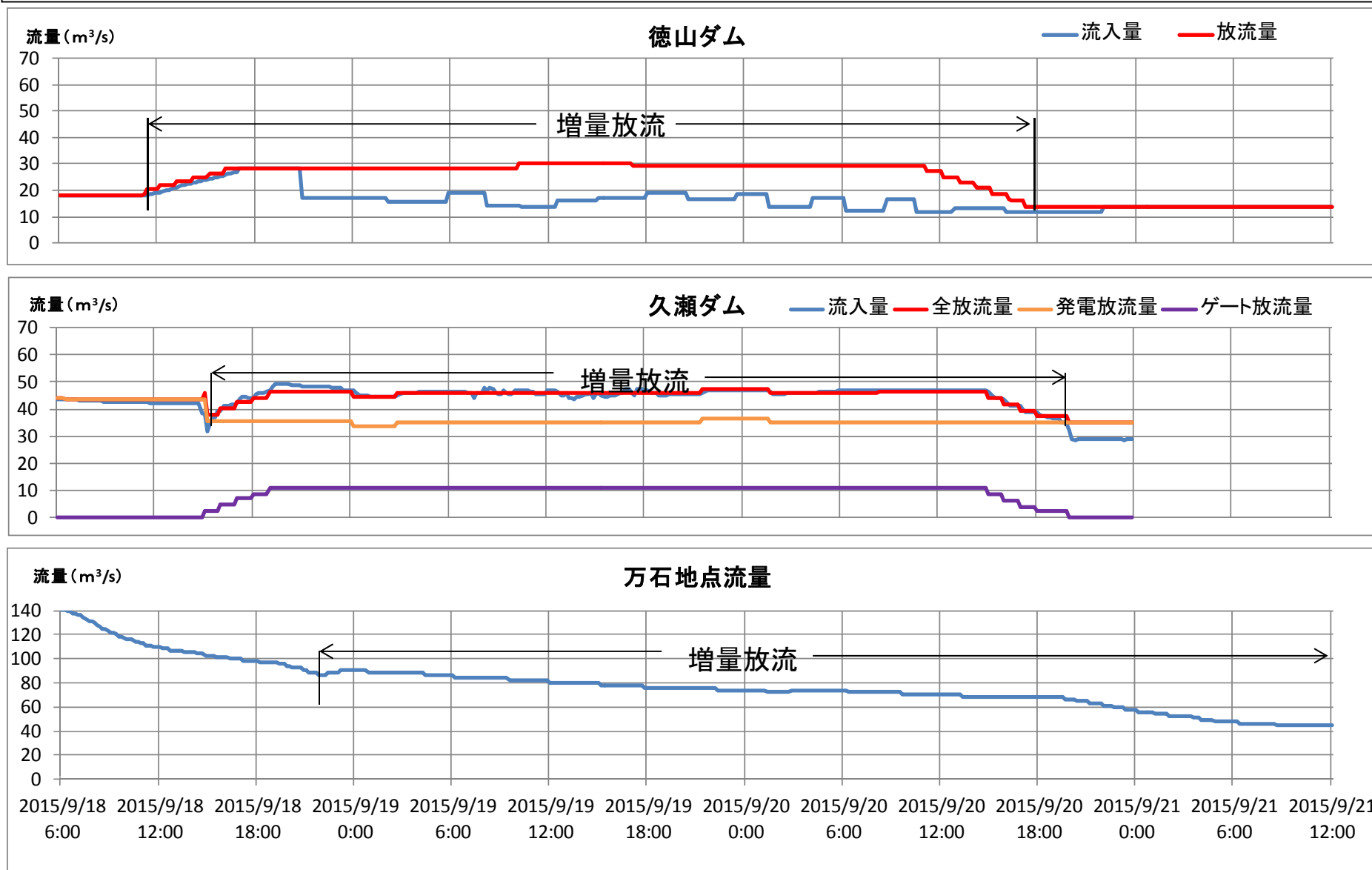
平成27年8月19日 11:00 ~ 8月21日 17:00 (54時間)

【 増量分: 約20m³/s 】(下流利水補給等を含む)



2-3. 平成27年度の弾力的な運用の概要(3)

□下流河川への影響を少なくするため、増量・減量操作を5時間かけて段階的に実施。

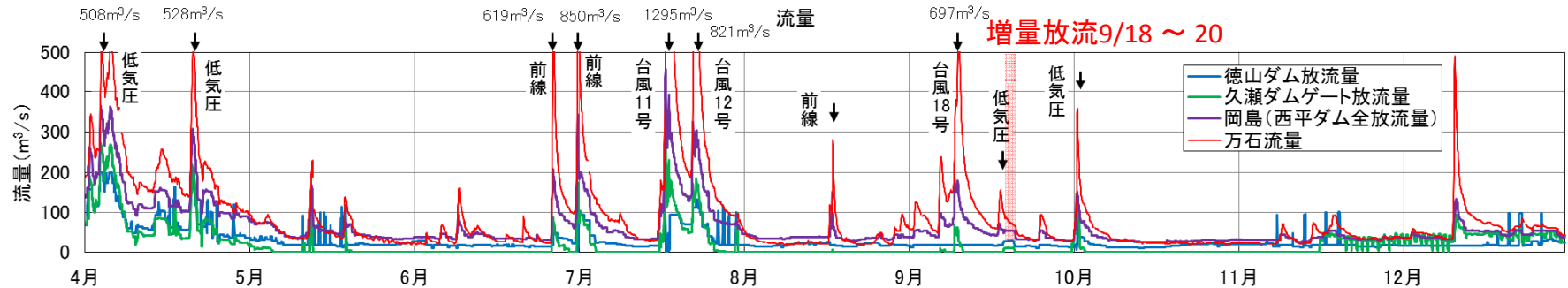


2-3. 平成27年度の弾力的な運用の概要(4)

□付着藻類は、場の状況把握として、昨年度までは年間を通し季別に調査を実施。

本年度より定期調査を月1回(5月~12月)に増やすとともに、自然出水後調査を追加実施。

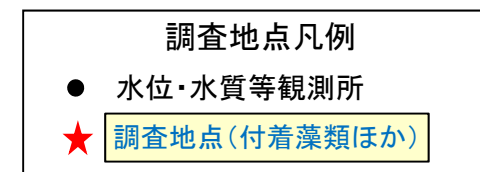
□汽水域および水温に関する調査では既存の自動観測データを用い、その他の調査は増量放流前後に実施。



物理環境変化に伴う主な調査及び時期

調査項目	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
増量放流 【種別細胞数、クロロフィルa、強熱減量】						★				
②付着藻類										
定期		○	○	○	○	○	○	○	○	
増量放流前後					○	○	○			
自然出水後					○	○				
③ワンド水循環の保持					← 水位、濁度、水温 →					
④攪乱域の植物							○			
⑥汽水域の環境	← 水位・流量、水質等 →									
⑧水温変化	← 河床材料の動態確認 →									
⑨河床形態の改変										
⑤⑦魚類移動路状況等						← 状況写真 →				

2-3. 平成27年度の弾力的な運用の概要(5)



3. 徳山ダムの弾力的な運用による 改善効果と影響 (平成27年度成果と中間報告)

3-1. 増量放流の実績

◎H25～27年度の増量放流実績

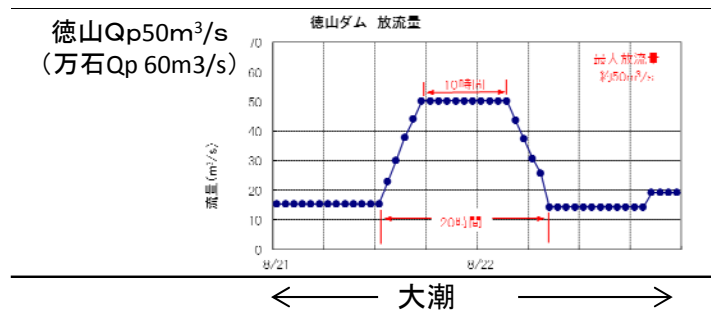
- ・H25年度から計3回増量放流を実施。
- ・H25年は夏季大潮、H26年は春季小潮～長潮、H27年は秋季中潮～小潮時に増量放流を実施。

春季

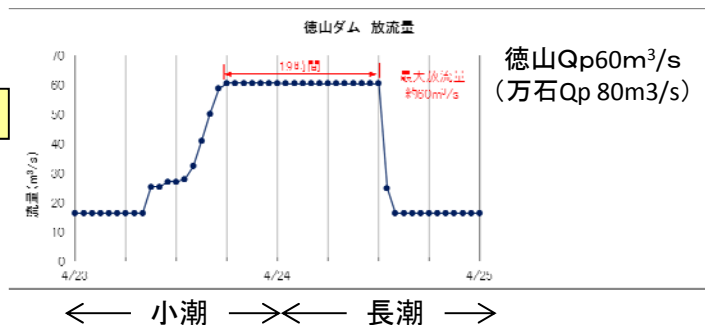
夏季

秋季

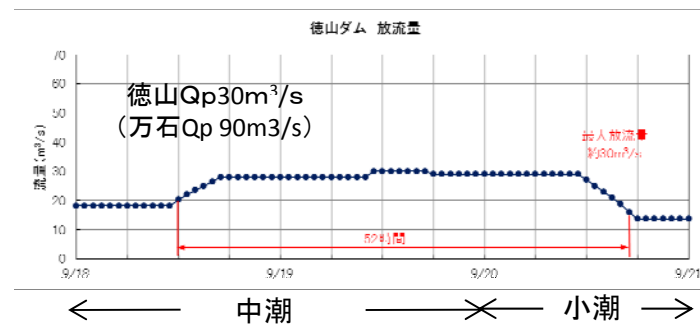
H25



H26



H27



3-2. 改善メニューにおける仮説

□揖斐川の弾力的な運用におけるメニュー及び具体的なテーマ等は、「第3回徳山ダムの弾力的な運用検討会」において改善メニューと影響メニューとしてそれぞれ7項目、計14項目を設定。

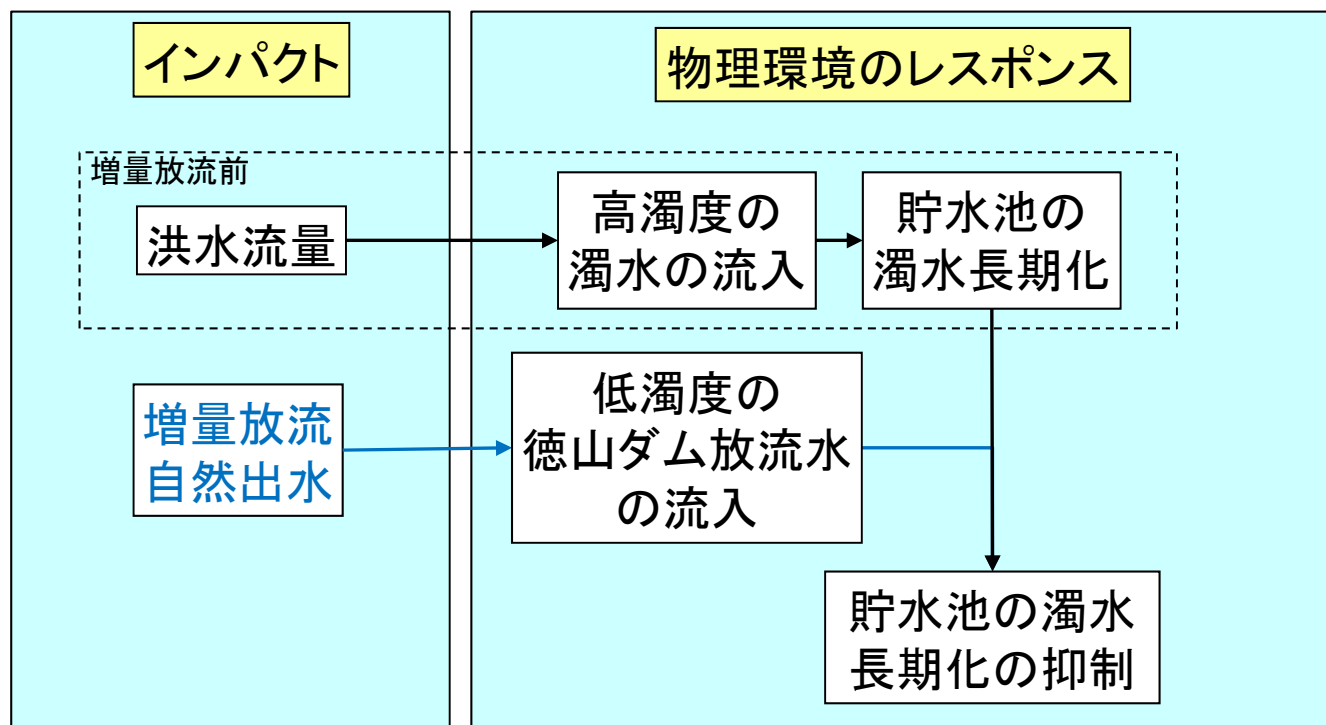
調査項目	改善メニュー	具体的なテーマ	第3回検討会で設定した仮説
①	水質改善の促進	徳山ダム放流水(清水)の希釈効果により、横山ダム貯水池の洪水後の濁水長期化を軽減できるか。	横山ダムからの放流水質(濁度)を40度から10度程度まで低減させるためには相当量のダム希釈水量が必要。
②	付着藻類の剥離・更新の促進	上中流域において魚類の餌となっている付着藻類の剥離、更新を促すことができるか。	河道砂礫の流動を伴わない流れにより、付着藻類の剥離・更新が期待できる。
③	淵や淀み、ワンド内の水循環、一時水域の保持	揖斐川(28k~61k)に点在する淵や淀み、ワンド内の水の循環を促すことができるか。	増量放流により淵や淀み等において一定の掃流・攪乱効果がある。
④	攪乱域に生育する植物の再生促進	河岸の冠水頻度を高めることで、攪乱域に生息する貴重な植物の生育を促すことができるか。	河岸冠水頻度の変化が貴重な植物の生育促進効果に寄与する。
⑤	落ちアユ・仔アユの降下支援	落ちアユが滞留する状況が発生することがある場所における流れを変化させることで、落ちアユの降下を促すことができるか。	岡島頭首工において増量放流時にゲートの底部流出操作を実施することで落ちアユの降下支援が可能。
		現在の運用で、仔アユの降下に問題があるか。	万石20m ³ /sを維持できれば、仔アユの降下に支障はない。
⑥	汽水域の底生動物の生息環境改善	汽水域の塩分濃度の異常上昇抑制、DO改善ができるか。また、河口域に発生する赤潮等を抑制できるか	底層の溶存酸素の低下傾向は、8月~9月の小潮~若潮時において河川流量に関係して発生する。 増量放流により汽水域の底層の溶存酸素の低下を抑制できる。
⑦	回遊魚の遡上や移動路の確保	(魚道や落差工の現況水理機能の把握に努める。)	魚道や落差工の現況水理機能の把握に努める。

3-3. ①水質改善の促進(1) —仮説—

◎第3回検討会における仮説

- ・横山ダムからの放流水質(濁度)を40度から10度程度まで低減させるためには相当量のダム希釈水量*が必要。

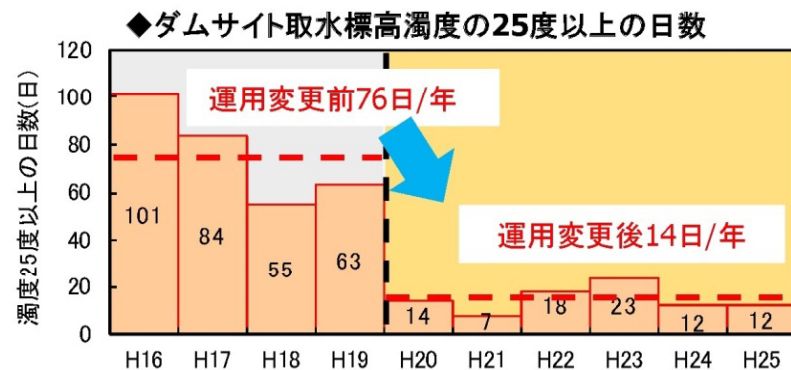
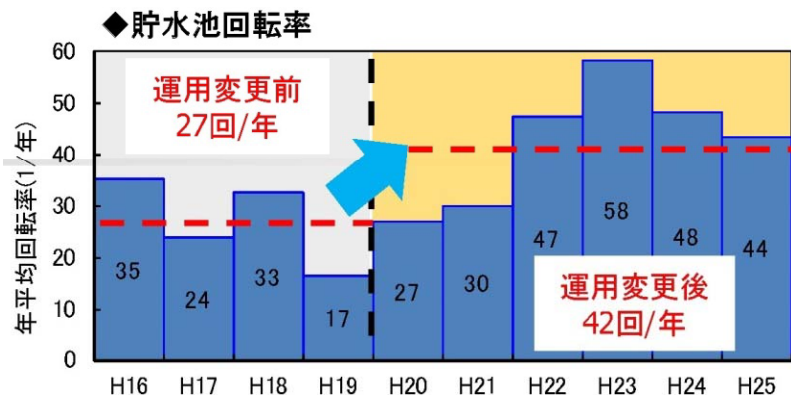
※洪水貯留準備水位で約180万m³と試算。(このときの流入水の濁度は2を想定。)



3-3. ①水質改善の促進(2) —調査結果—

◎水質改善の調査結果

- ・横山ダム貯水池運用の変更※後では、横山ダム貯水池の回転率の増加及び濁度の低い徳山ダムからの放流水の流入により、濁水の長期化は生じていない。
- ・徳山ダムからの低濁度の放流により、横山ダム下流(元藤橋)における濁度の低下を確認した。



出典:平成26年度 横山ダム定期報告書(案)概要版

※横山ダムでは平成20年度にかんがい用途の徳山ダムへの振り替えと洪水調節容量の増強に伴うダム貯水池の運用計画を変更した。

表 濁度の低減状況

日時	元藤橋 濁度の低下	徳山ダム 放流量	坂内川 流入量
H25.7.18(19時) ～20(2時)	33→10度※1	575万m ³ (=51.6m ³ /s×31時間)	241万m ³ (=21.6m ³ /s×31時間)
H26.7.12(6時) ～13(8時)	41→9度	183万m ³ (=18.2m ³ /s×28時間)	283万m ³ (=28.1m ³ /s×28時間)
H27.9.9(22時) ～11(1時)	39→10度	177万m ³ (=18.2m ³ /s×27時間)	620万m ³ (=63.8m ³ /s×27時間)

※1 濁度10度はSS環境基準値(5mg/L:湖沼A類型)に相当

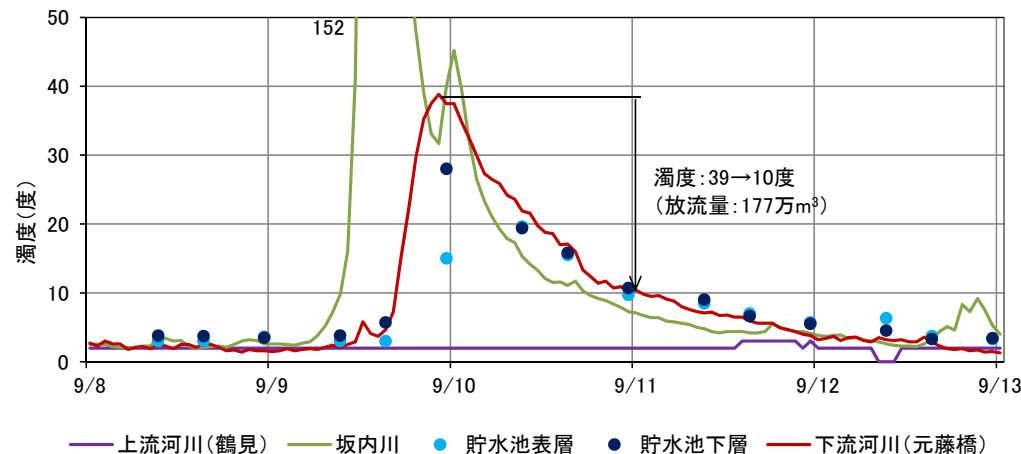


図 濁度の変化(H27.9.9)

3-3. ①水質改善の促進(3) —仮説の検証—

◎第3回検討会における仮説の検証

・徳山ダムからの放流が横山ダムの放流水質(濁度)を低減させることが確認できた。

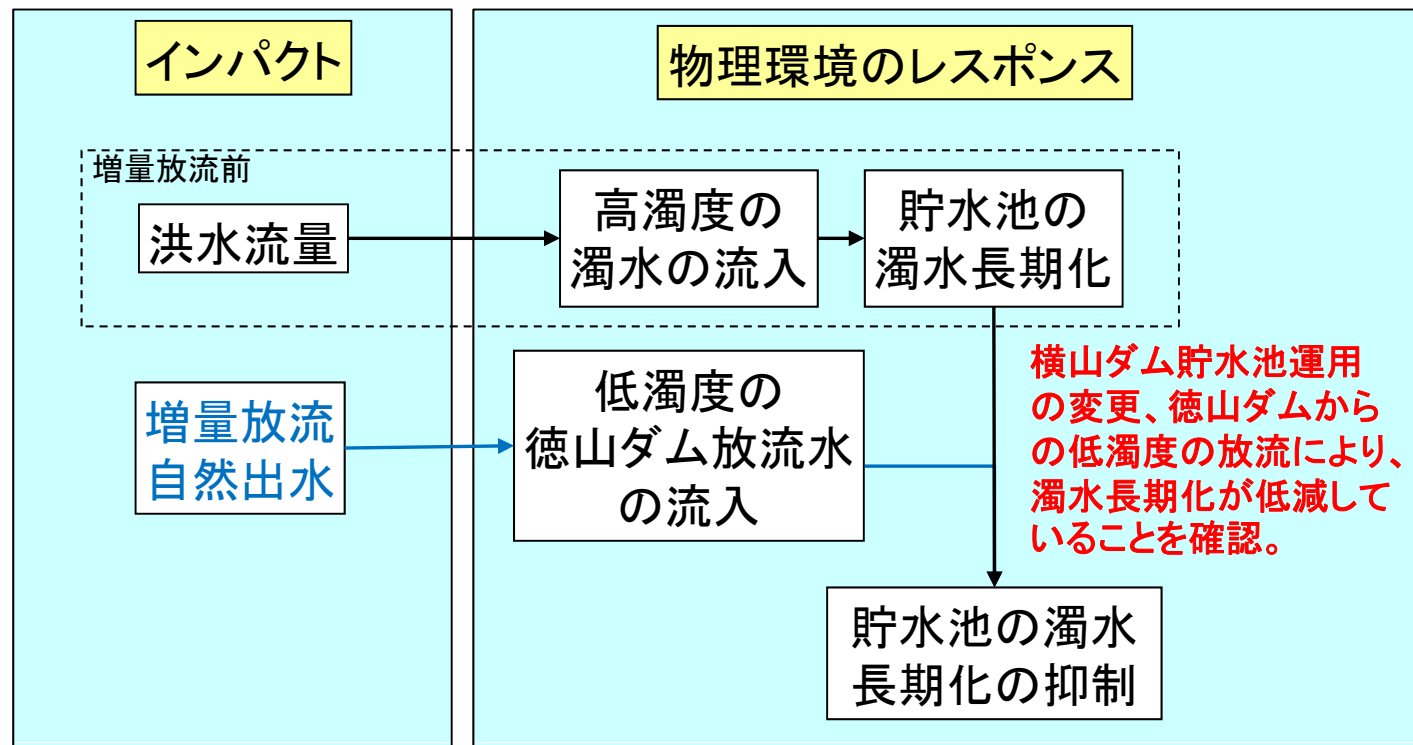
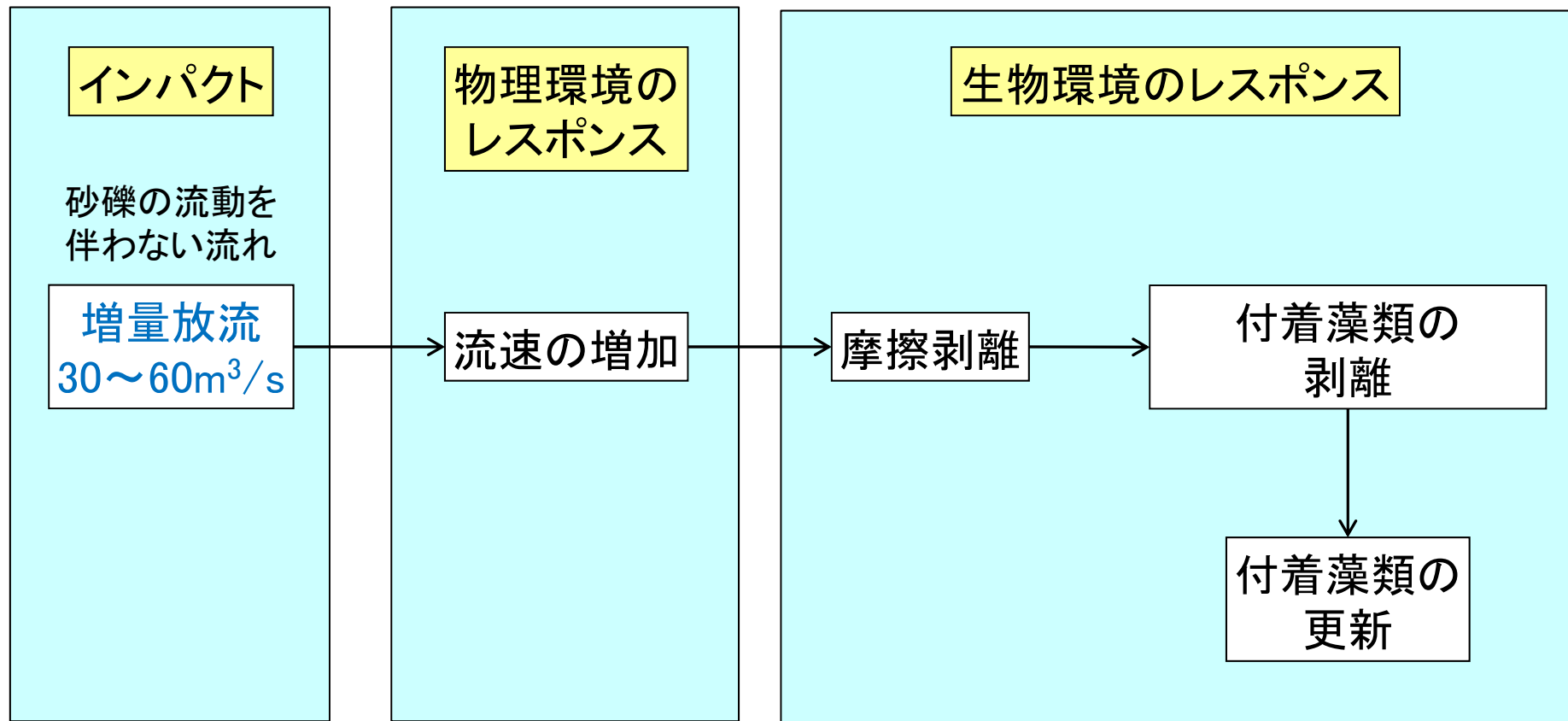


写真 横山ダム貯水池の状況

3-4. ②付着藻類の剥離・更新の促進(1) —仮説—

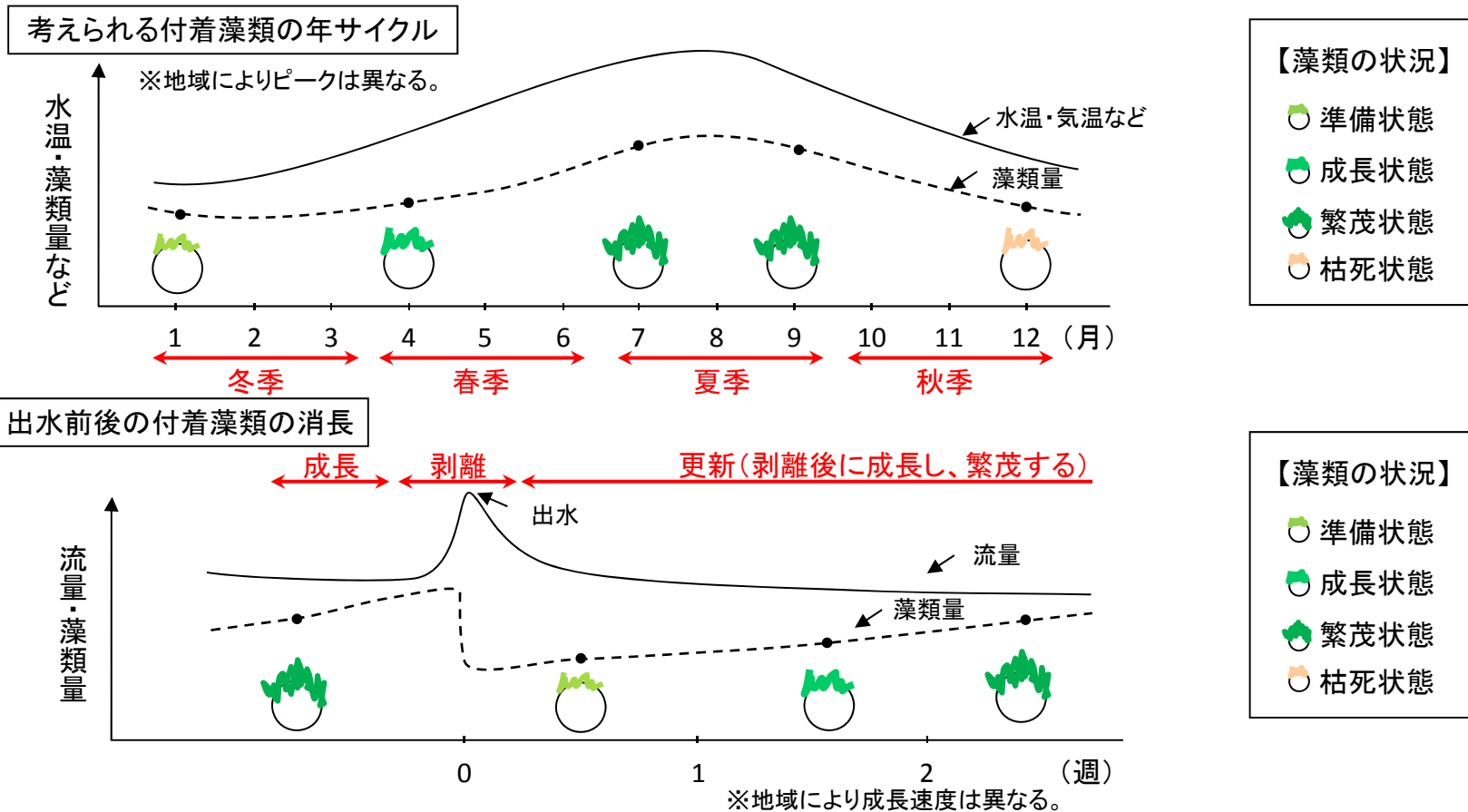
◎第3回検討会における仮説

・河道砂礫の流動を伴わない流れにより、付着藻類の剥離・更新が期待できる。



3-4. ②付着藻類の剥離・更新の促進(2) —藻類の年サイクル—

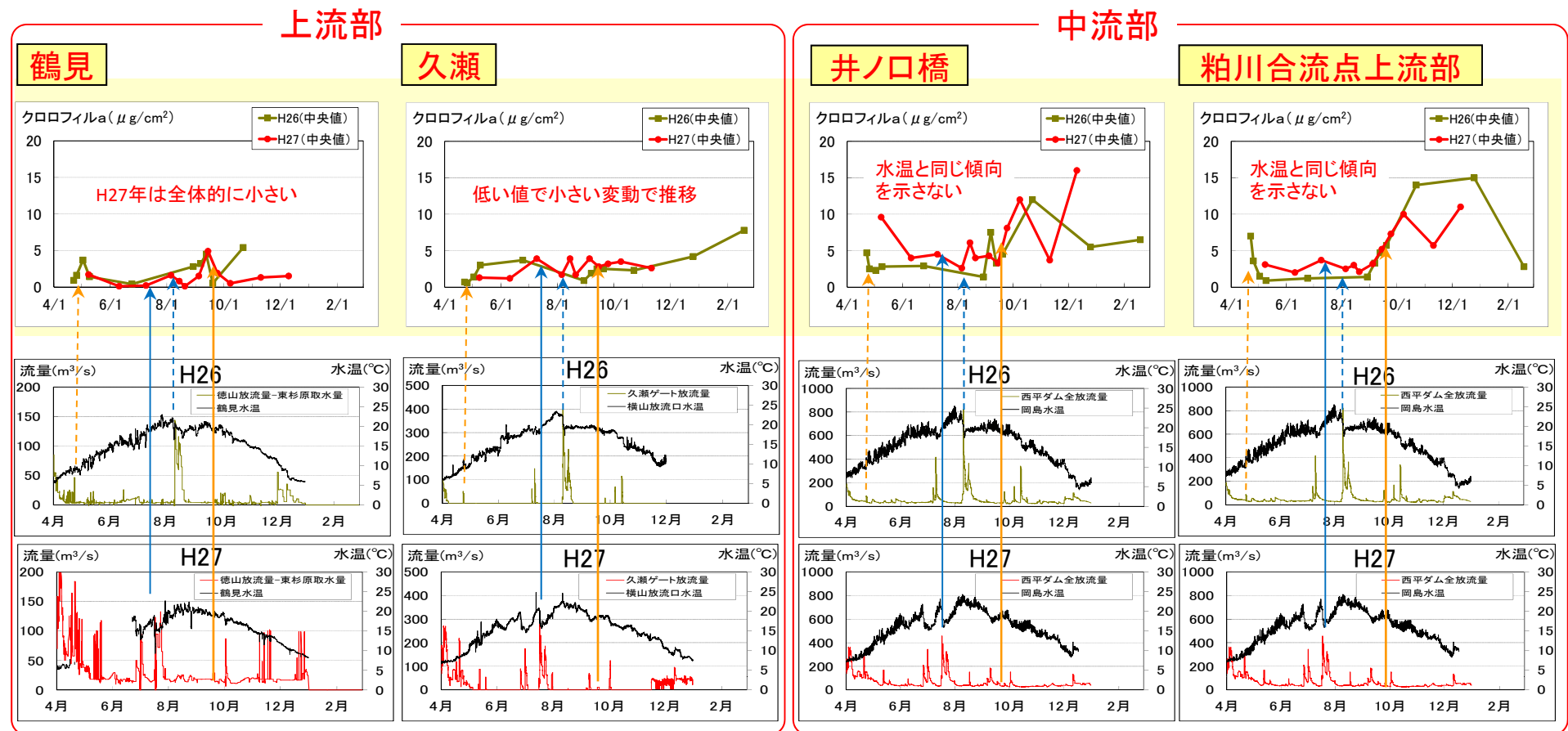
- ・付着藻類は、春季から夏季における水温上昇や日射の増加など、藻類の成長要因が高まる時期に成長する。
- ・夏季に一定のピークを迎えた後に、秋季から冬季の水温低下や日射の減少などにより枯死し、藻類量は減少する。
- ・成長期では、出水やその他の要因により藻類の剥離が進むと一時的に減少するが、後にあらためて成長する。



3-4. ②付着藻類の剥離・更新の促進(3) 一年間変動特性の整理

◎年間を通じたクロロフィルaの季別変化(H26・27年度調査の結果から)

- ・付着藻類の成長の一要因である水温は、夏季に向けて上昇し、その後低下する。しかしクロロフィルaは同じ傾向を示していない。
- ・H27年の鶴見は、発電所メンテナンスの関係で常に18m³/s程度の流量が流れていた。全体的にクロロフィルaは小さかった。
- ・久瀨は出水時以外は流量がほぼゼロである。クロロフィルaは、低い値で変動は小さく推移している。



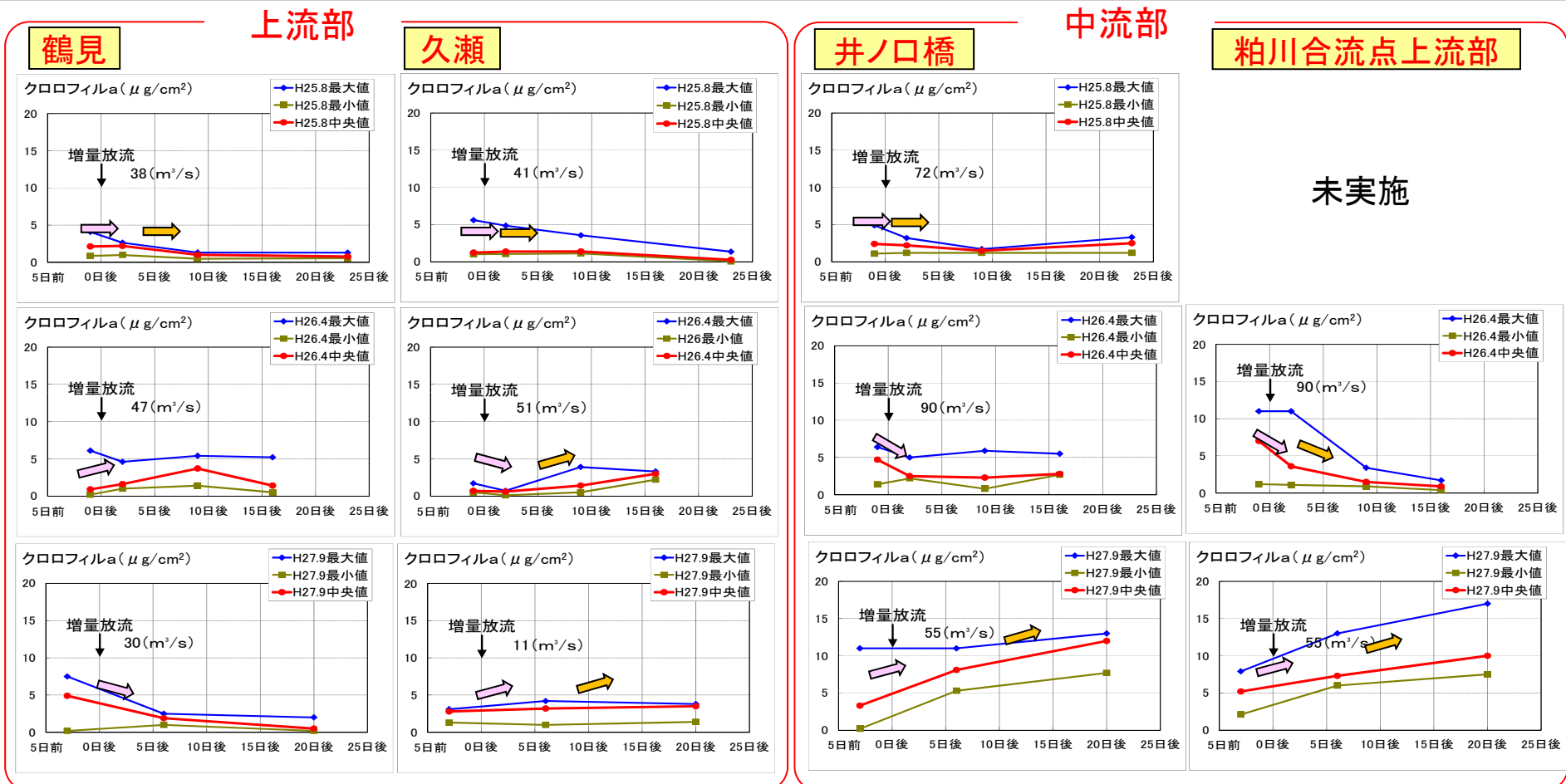
-----> H26増量放流、-----> H26自然出水、-----> H27増量放流、-----> H27自然出水

図 年間におけるクロロフィルaの経時変化

3-4. ②付着藻類の剥離・更新の促進(4) —増量放流時の検証—

◎増量放流前後のクロロフィルaの変化(H25~27年度調査の結果から)

- ・増量放流前後でのクロロフィルa(ピンク矢印)は、H25(夏季)は変化小。H26(春季)は鶴見を除き減少傾向。H27(秋季)は鶴見を除き増加傾向。
- ・増量放流後のクロロフィルa(オレンジ矢印)は、H25は変化小。H26は久瀬で増加、粕川合流点上流で減少、以外は変化なしの傾向。
- ・上記より、クロロフィルaに増量放流による有意な変化傾向は見られない。



⇨ : 剥離過程 ⇨ : 更新過程

図 増量放流前後におけるクロロフィルaの経時変化

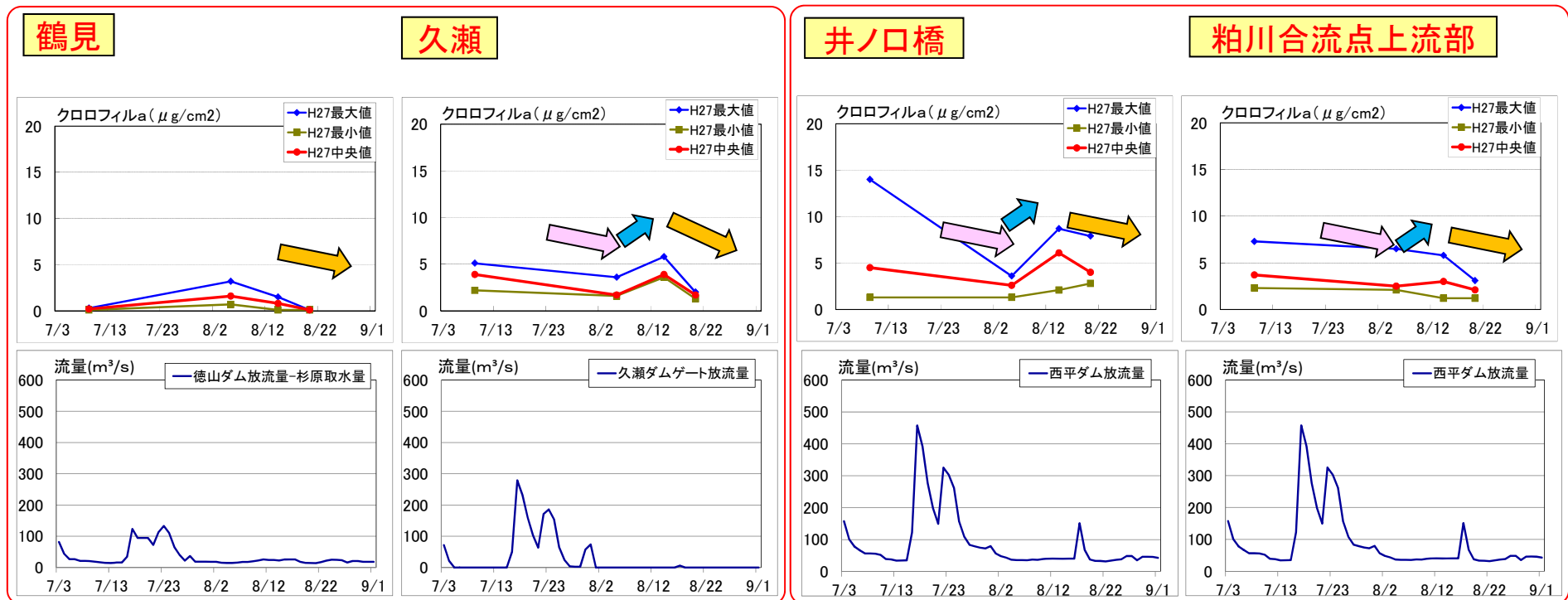
3-4. ②付着藻類の剥離・更新の促進(5) — 自然出水時の検証 —

◎自然出水前後のクロロフィルaの変化(H27年度調査の結果から)

- ・H27.7.23出水前後のクロロフィルaは、鶴見を除き出水直後に減少傾向を示し(ピンク矢印)、その後増加傾向(水色矢印)に転じる。
- ・H27.8.15出水前後のクロロフィルaは、全ての地点で出水直後に減少傾向(オレンジ矢印)。
- ・上記より、ある規模以上の出水が発生すると有意な藻類剥離現象が生じ、そののち藻類増加(更新)現象に転じると考えられる。

上流部

中流部



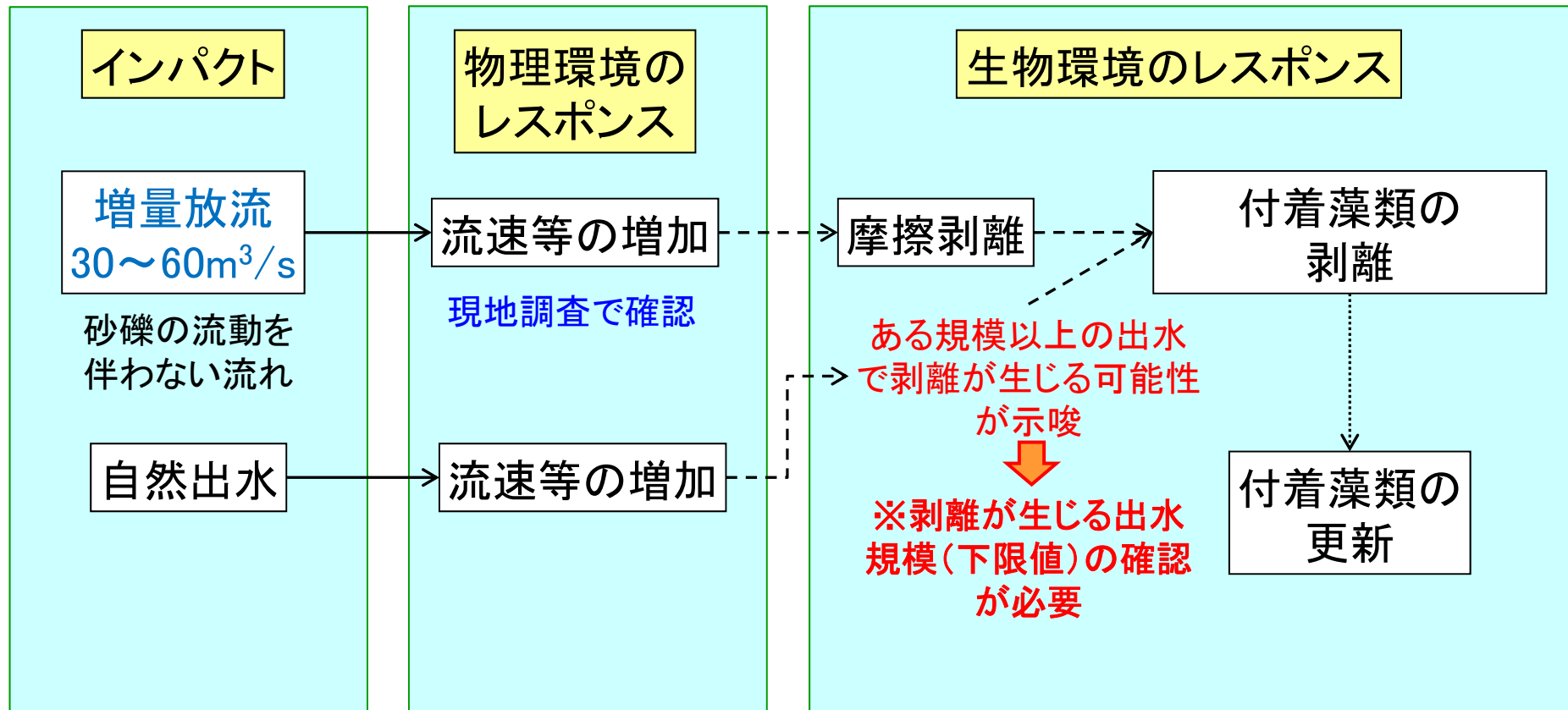
- ⇨ : 7.23出水の剥離過程
- ⇨ : 7.23出水の更新過程
- ⇨ : 8.15出水の剥離過程

図 自然出水前後におけるクロロフィルaと流量の経時変化

3-4. ②付着藻類の剥離・更新の促進(6) —仮説の検証—

◎第3回検討会における仮説の検証

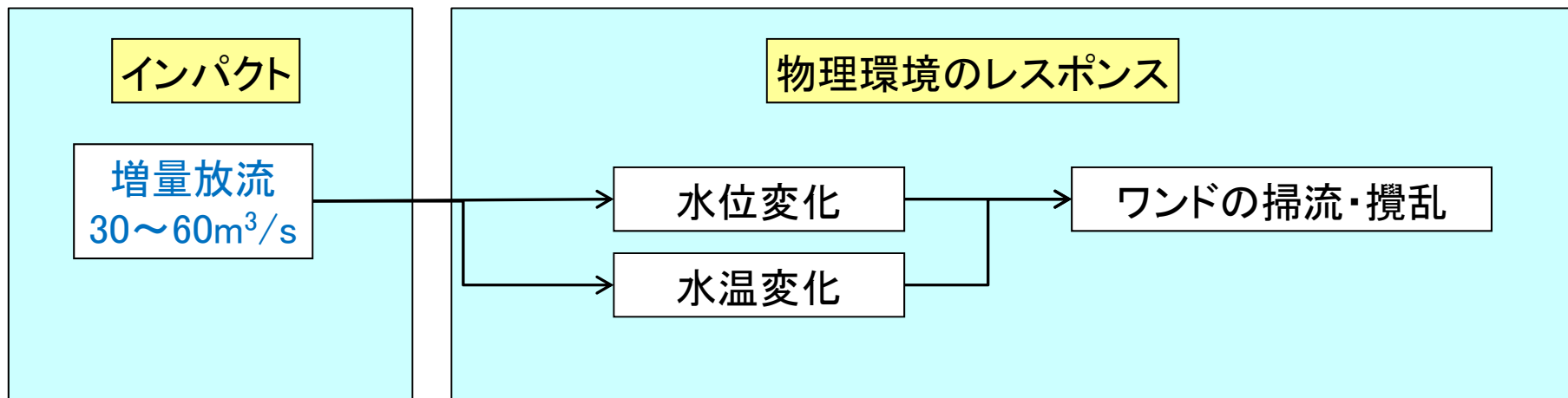
- ・増量放流では、河道砂礫の流動を伴わない流れによる付着藻類の明確な(摩擦)剥離は確認できない。自然出水では剥離が生じている可能性が示唆されたが、剥離を生じさせる流量下限値を把握するには今後のデータ蓄積が必要。
- ・剥離後の付着藻類の増加(更新)現象についても同様に今後のデータの蓄積が必要。



3-5. ③淵や淀み、ワンド内の水循環、一時水域の保持(1) —仮説—

◎第3回検討会における仮説

- ・増量放流により淵や淀み等において一定の掃流・攪乱効果がある。



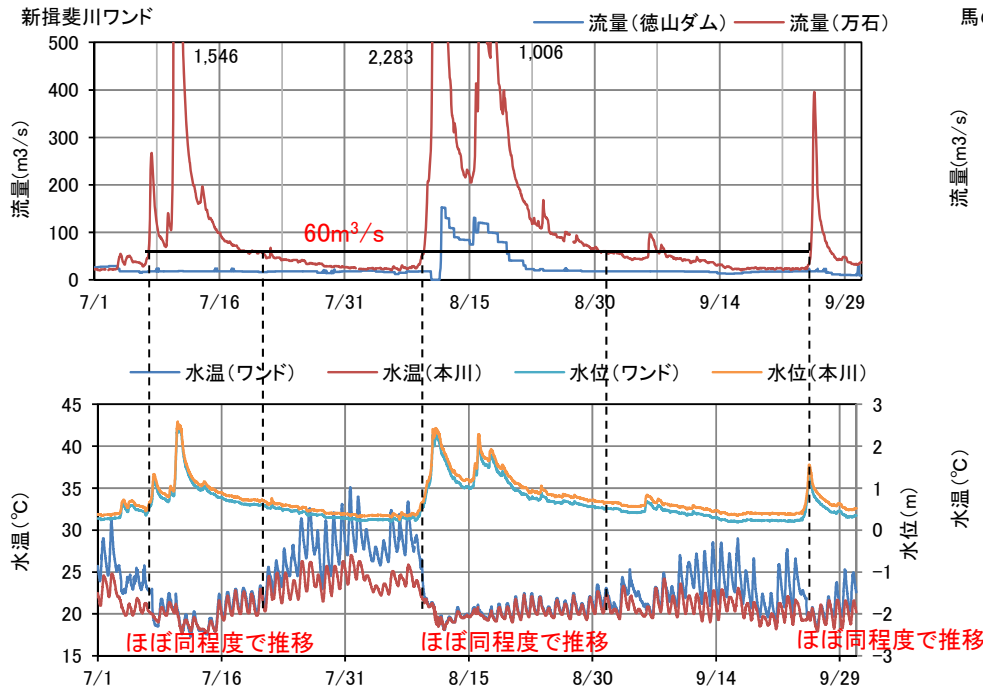
※矢印は本川の流れの向きを示す

3-5. ③淵や淀み、ワンド内の水循環、一時水域の保持(2) — 調査結果 —

◎平成26年度・27年度の調査結果

・万石60～130m³/sでワンド内の水位・水温変化が確認され、掃流・攪乱が生じていると推定される。

新揖斐川ワンド42.2k (H26)

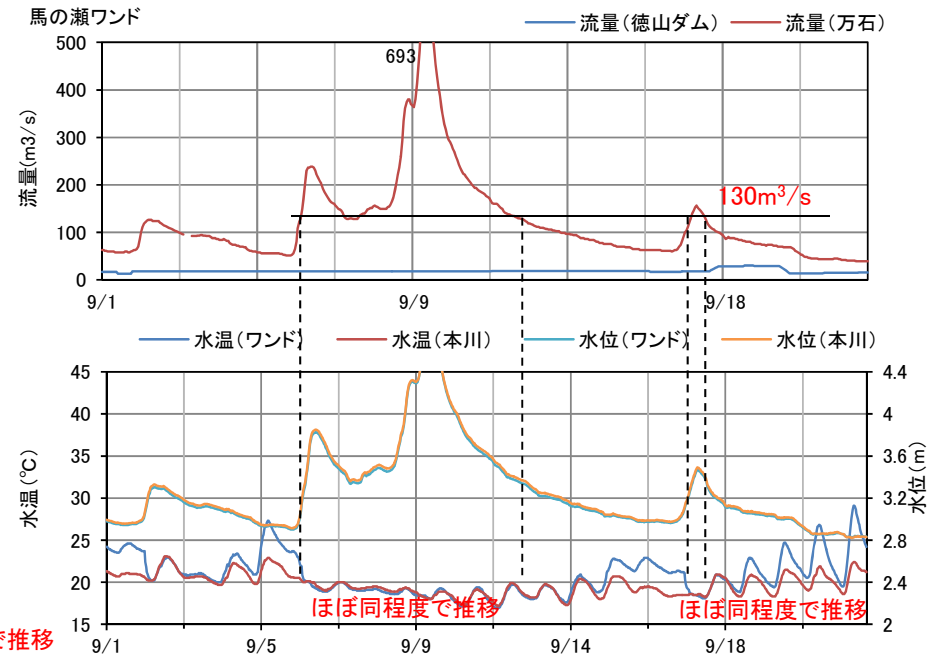


新揖斐川ワンド(47.4k)では、万石地点流量60m³/s程度で水位、水温とも本川とほぼ同程度で推移(H26)

Q=60m³/s

	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	計	年平均
発生回数(回)	25	20	20	17	16	35	27	18	178	22.3

馬の瀬ワンド36.3k (H27)



馬の瀬ワンド(36.3k)では、万石地点流量130m³/s程度で水位、水温とも本川とほぼ同程度で推移(H27)

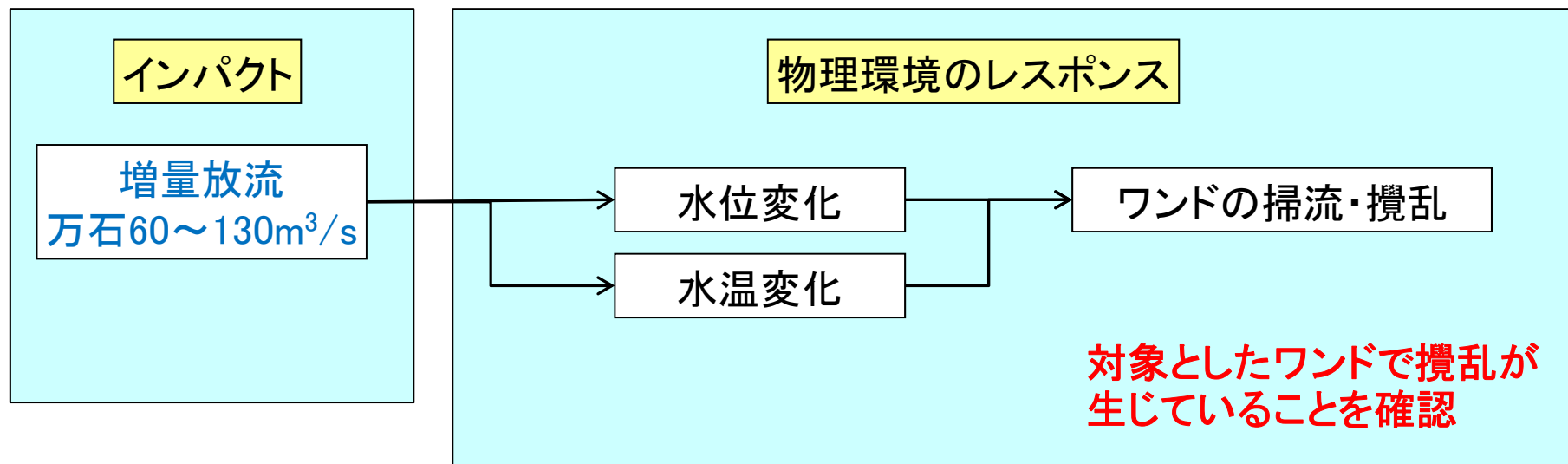
Q=130m³/s

	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	計	年平均
発生回数(回)	10	11	14	11	15	11	9	10	91	11.4

3-5. ③淵や淀み、ワンド内の水循環、一時水域の保持(3) —仮説の検証—

◎第3回検討会における仮説の検証

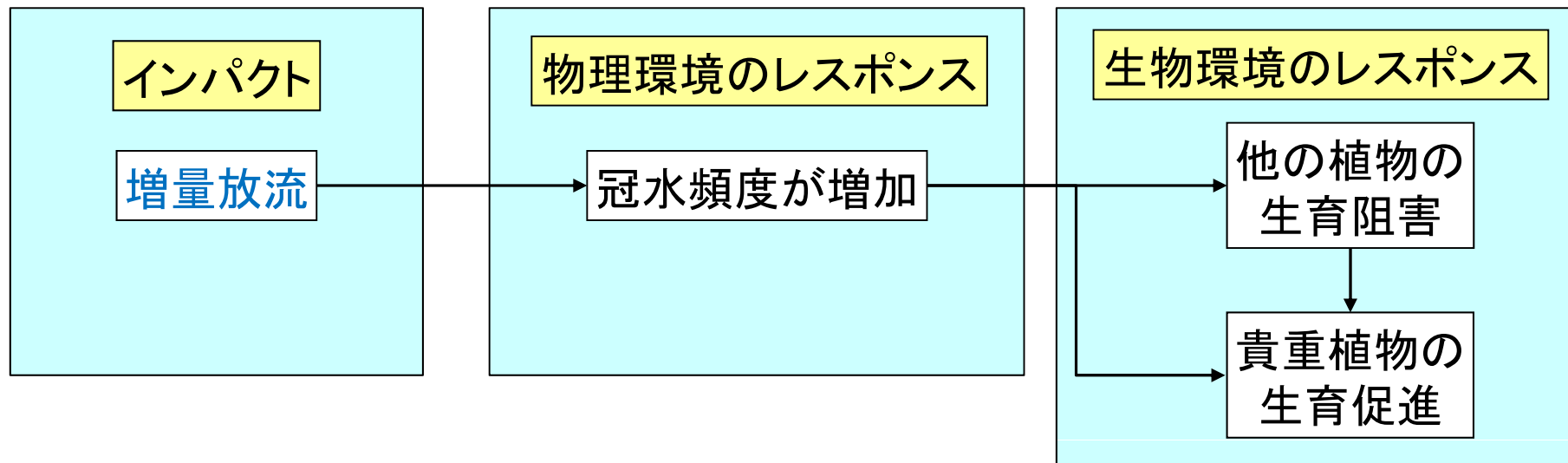
- ・万石60～130m³/sとなるような増量放流により、ワンドにおいて一定の掃流・攪乱効果がある。



3-6. ④攪乱域に生息する植物の再生促進(1) —仮説—

◎第3回検討会における仮説

- ・河岸冠水頻度の変化が貴重な植物の生育促進効果に寄与する。

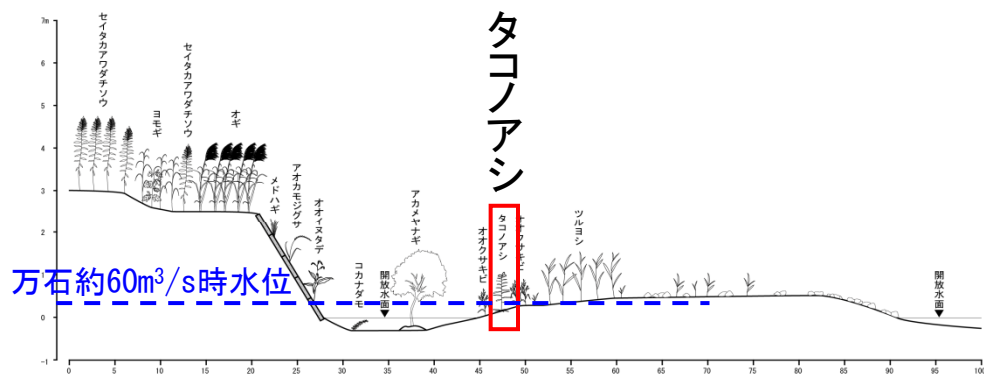


3-6. ④攪乱域に生息する植物の再生促進(2) — 調査結果 —

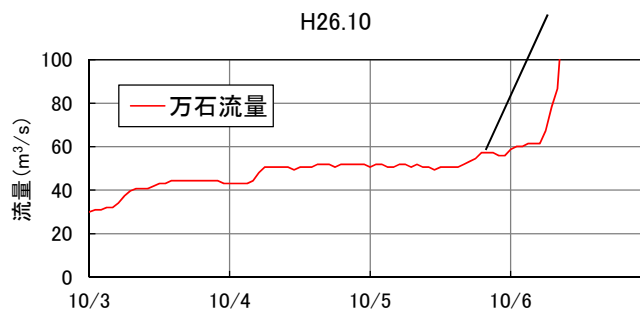
◎平成26年度・平成27年度の調査結果

- ・植物相調査によりAワンドで貴重な植物であるタコノアシの生育が確認された。
- ・Aワンドのタコノアシは万石約60m³/s程度で冠水する場所に生育していることが確認できた。

万石約60m³/sのときにAワンドのタコノアシは冠水する。



万石約60m³/sでタコノアシが冠水



	万石約60m ³ /sの回数 (4月～12月)
H20	21
H21	18
H22	20
H23	22
H24	20
H25	35
H26	37
平均	25

※貴重な植物

タコノアシ: 準絶滅危惧(環境省)

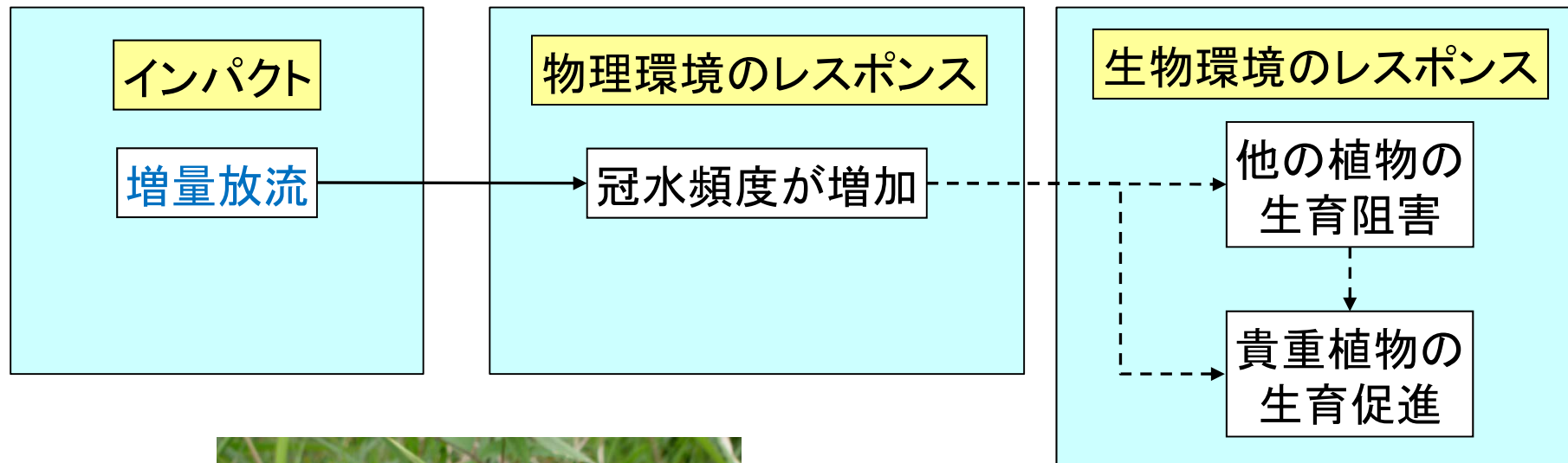
絶滅危惧Ⅱ類(岐阜県)

低地の泥湿地や河川敷、休耕田などに生育する湿生植物。冠水確率が高く、攪乱される場所を好む。

3-6. ④攪乱域に生息する植物の再生促進(3) —仮説の検証—

◎第3回検討会における仮説の検証

- ・河岸冠水頻度の変化が貴重な植物の生育促進効果に寄与するは不明。



Aワンドの貴重種(タコノアシ)は、増量流量で冠水する場所に生育が確認された。

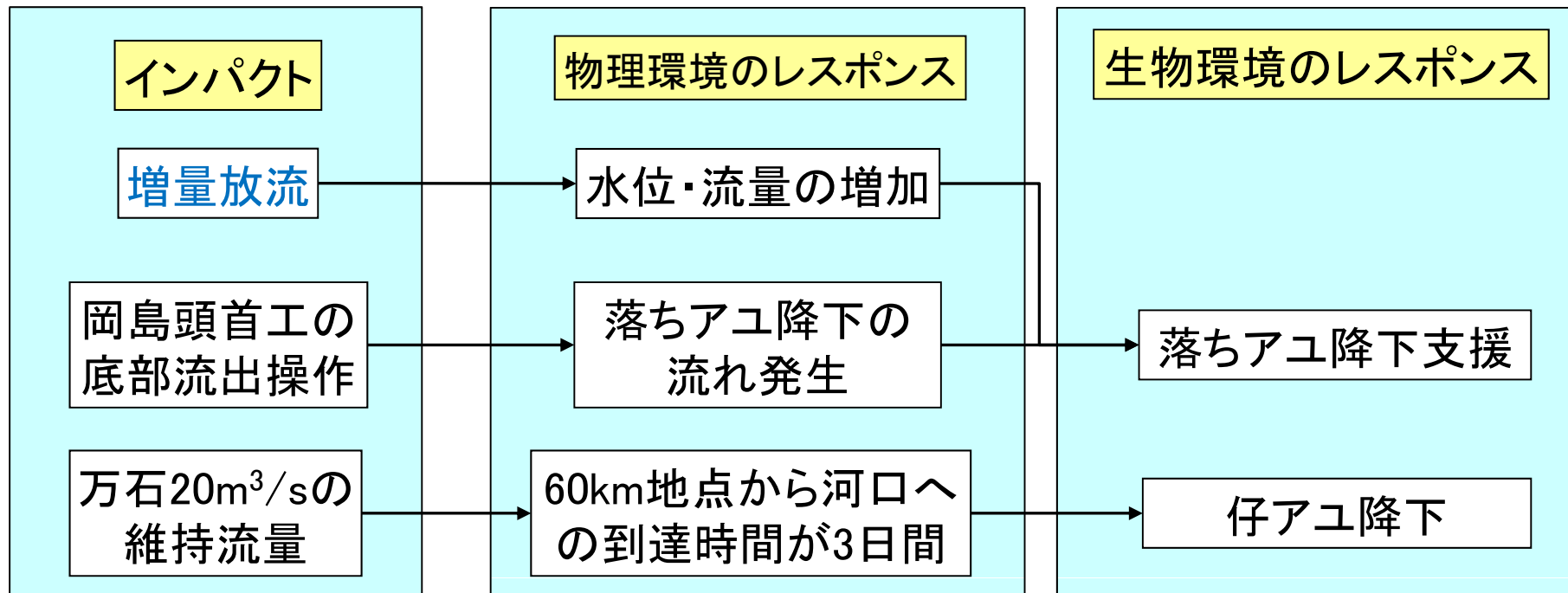


冠水と生育促進の関係は不明

3-7. ⑤落ちアユ・仔アユの降下支援(1) —仮説—

◎第3回検討会における仮説

- ・岡島頭首工において増量放流時にゲートの底部流出操作を実施することで落ちアユの降下支援が可能。
- ・万石 $20\text{m}^3/\text{s}$ を維持できれば、仔アユの降下に支障はない。



3-7. ⑤落ちアユ・仔アユの降下支援(2) —調査結果—

◎ヒアリングおよびデータ整理結果

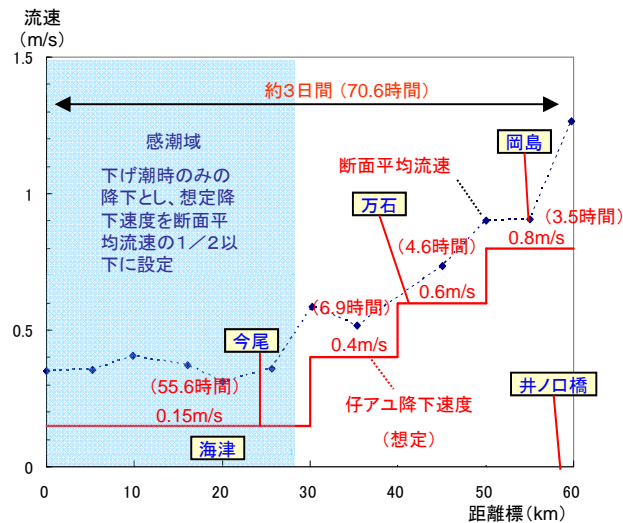
- ・落ちアユの時期は岡島頭首工の底部ゲートの開度を大きくする操作を実施。
- ・万石20m³/s程度の流量において床固の魚道等で通水を確認できた。
- ・万石地点60~80m³/s程度の流量時に西平ダムから今尾まで約9時間で流水が到達することを確認しており、仔アユの降下に寄与していると考えられる。



増量放流時の岡島頭首工の底部流出操作の状況 (H27.9.19)



維持流量程度時(万石26m³/s)の床固の状況 (H28.1.13)



万石地点河川流量20m³/s時の断面平均流速 (等流計算値)と仔アユの降下速度 (推定)

H26年増量放流時に西平ダムから今尾まで約9時間で到達

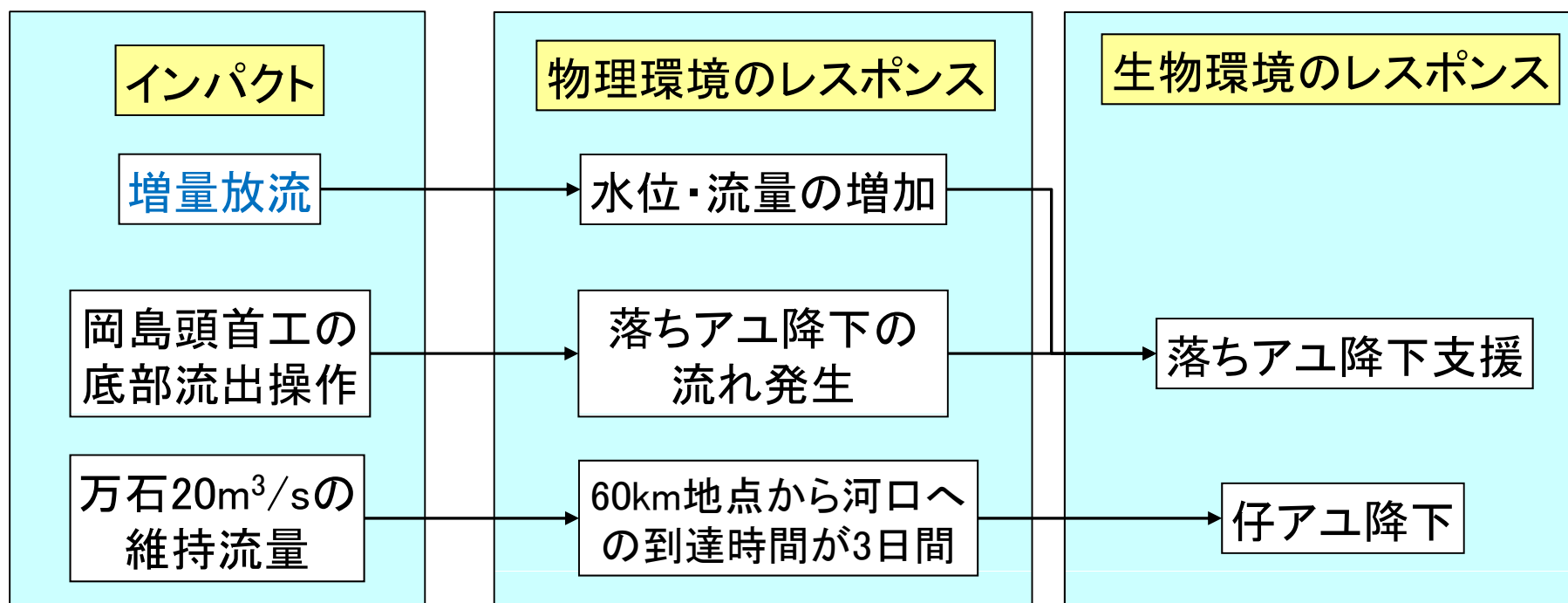


※水位・流量変動が明確な地点のみ到達時間
※水位・流量変動が明確な地点のみ到達時間

3-7. ⑤落ちアユ・仔アユの降下支援(3) —仮説の検証—

◎第3回検討会における仮説の検証

- ・岡島頭首工において増量放流時に底部ゲート開度を大きくする操作を実施することで、底部から水が流出し、落ちアユの降下を支援できたものと考えられる。
- ・万石 $20\text{m}^3/\text{s}$ を維持できれば、魚道等の通水が確保できることから仔アユの降下に支障はない。



増量放流による水位・流量の増加を確認した。
岡島頭首工において底部流出操作を実施し、アユ降下用の流れが発生した。

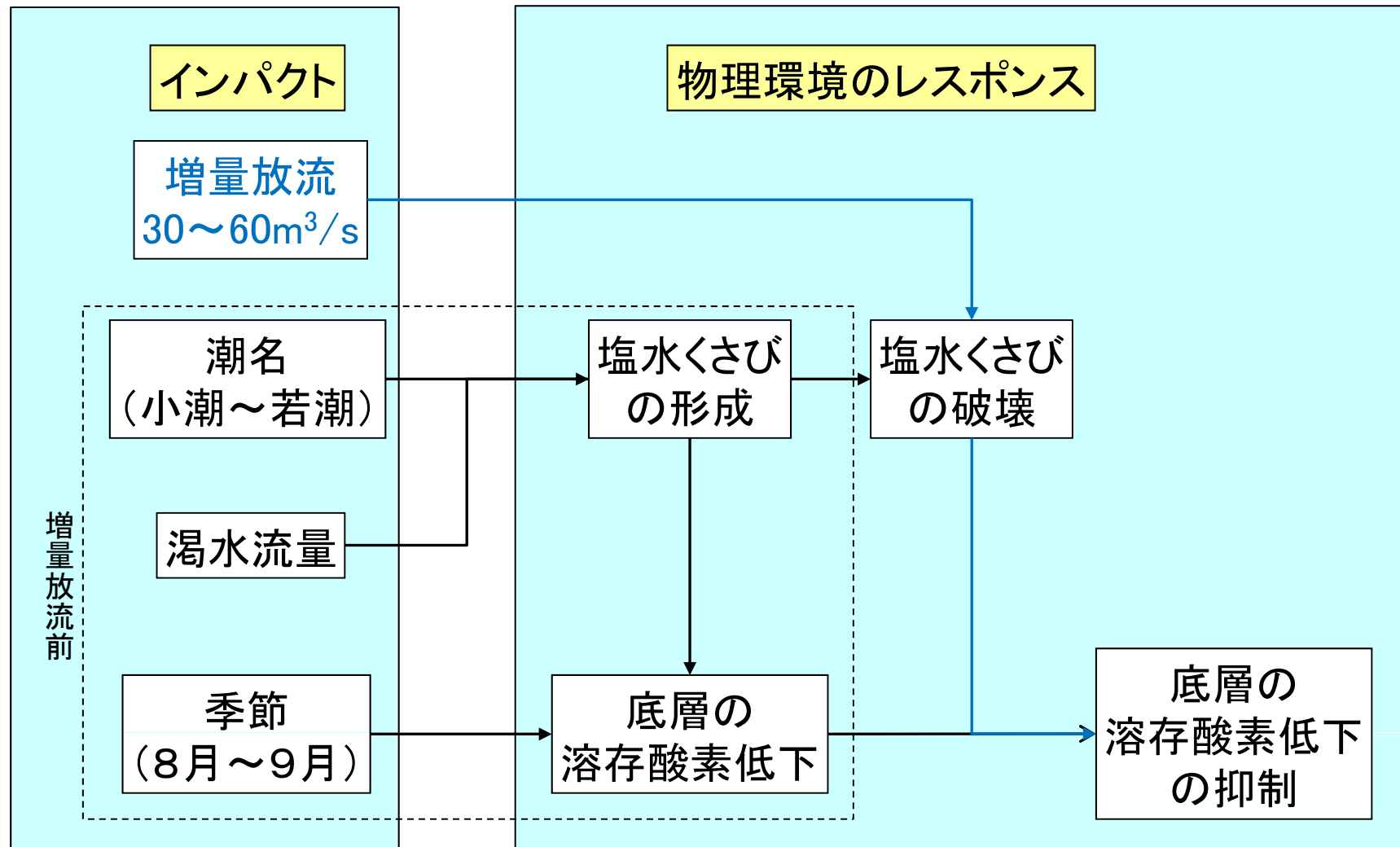


水位・流量が増加したことから降下時間は短縮されたものと想定される。

3-8. ⑥汽水域の底生動物の生息環境改善(1) - 仮説 -

◎第3回検討会における仮説

- ・底層の溶存酸素の低下傾向は、8月～9月の小潮～若潮時において河川流量に関係して発生する。
- ・増量放流により汽水域の底層の溶存酸素の低下を抑制できる。

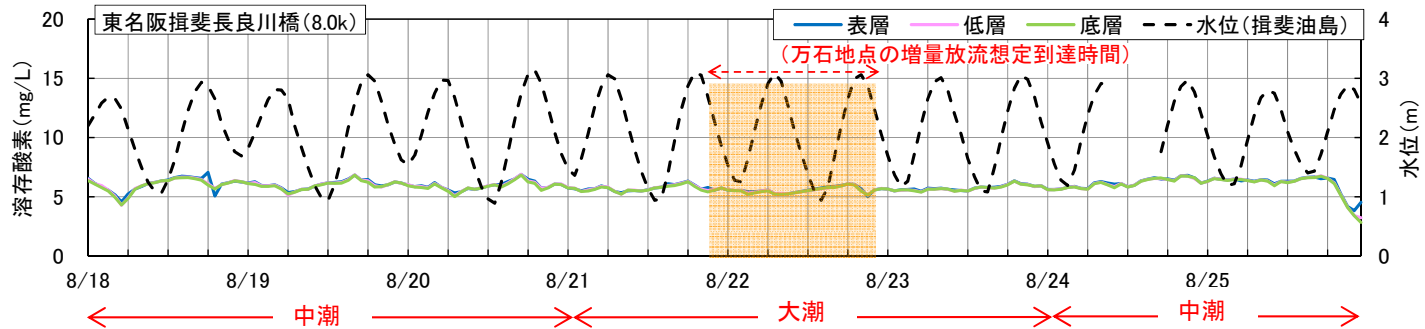


3-8. ⑥汽水域の底生動物の生息環境改善(2) —増量放流時—

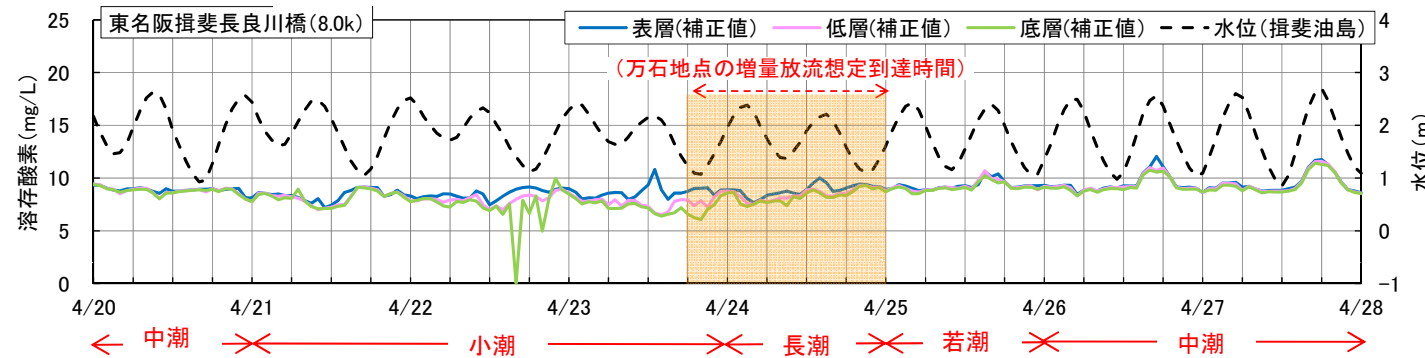
◎平成25～27年度の調査結果(溶存酸素)

- ・東名阪揖斐長良川橋の各層は、増量放流による溶存酸素の有意な変化は生じていない。
- ・夏季の小潮での増量放流は実施できていない(仮説は8～9月の小潮・若潮時)。

H25



H26



H27

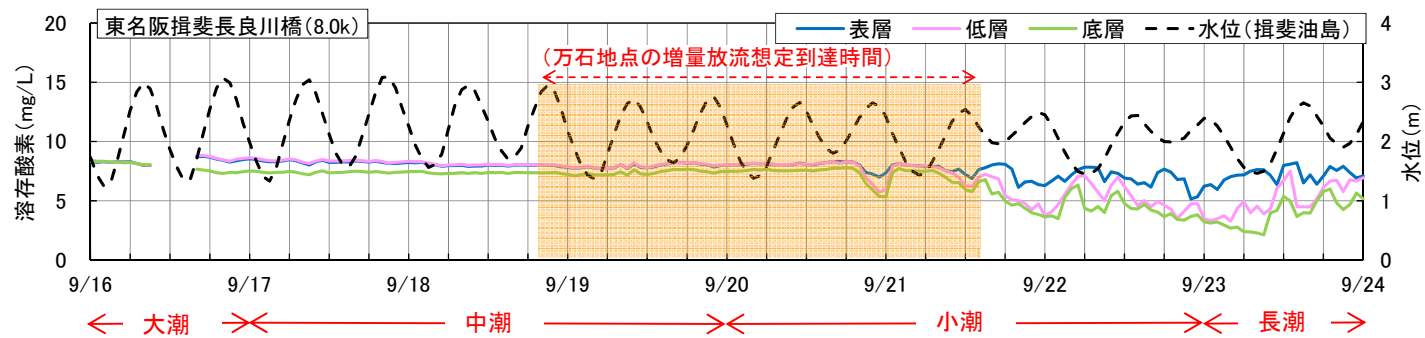


図 増量放流前後における溶存酸素の状況

3-8. ⑥汽水域の底生動物の生息環境改善(3) — 自然状態時 —

◎自然出水の効果を受けやすい上流(東名阪揖斐長良川橋)における溶存酸素、塩化物イオン濃度

- ・H26年9月17-20日の小潮時では、底層の溶存酸素量(DO)が表層に比べ低下し、3mg/L程度になった。この時の河川流量は25m³/s。塩化物イオン濃度の表層-底層値から、塩水くさびが形成されたと推測された。
- ・一方で9月2-6日の小潮時では、表層-底層のDOに違いは小さかった。塩水くさびの形成も見られなかった。この時の河川流量は55m³/s。

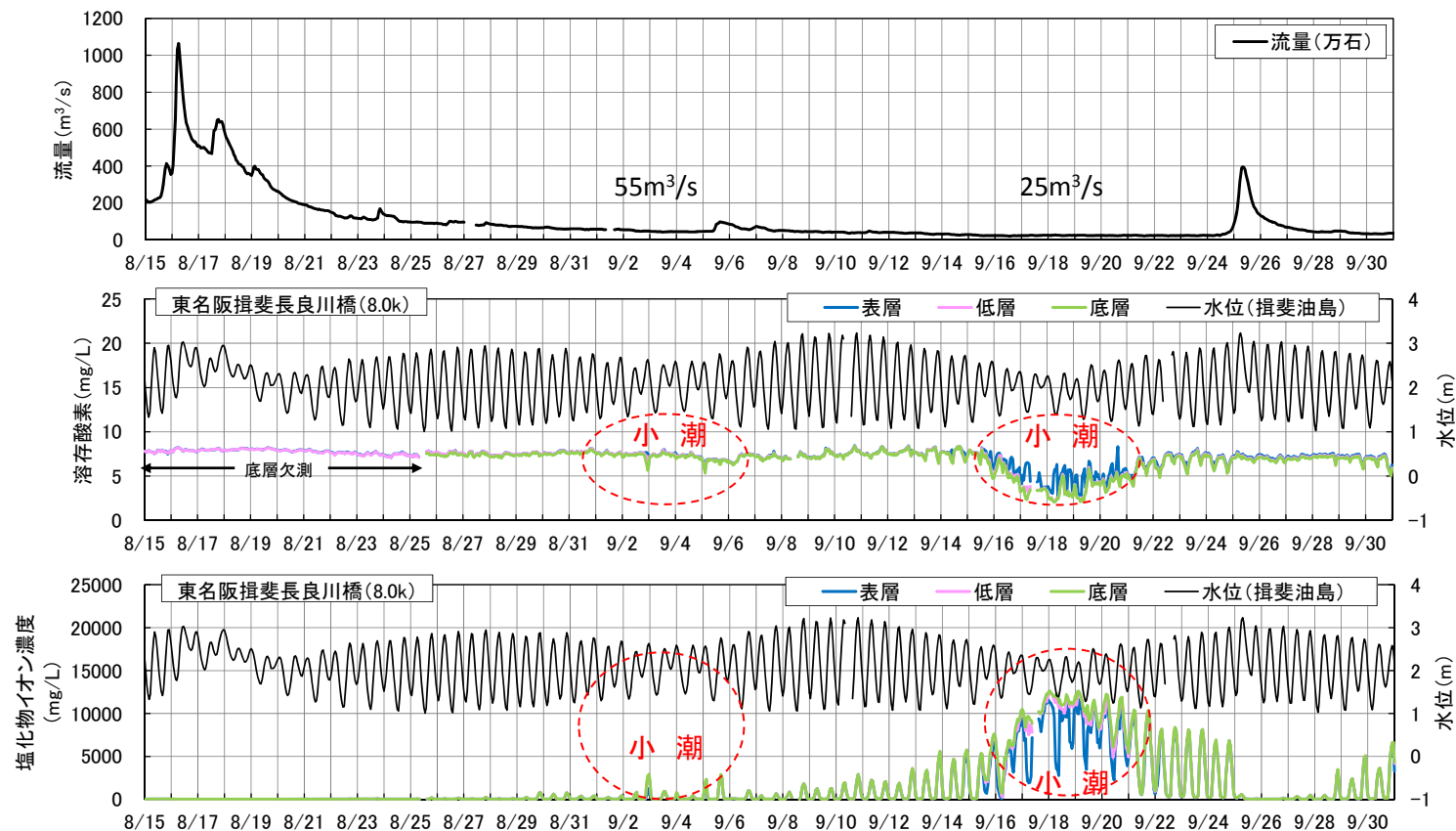
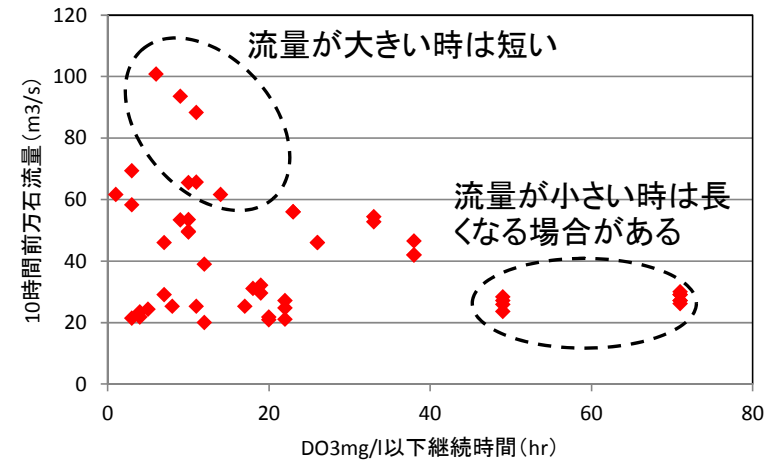
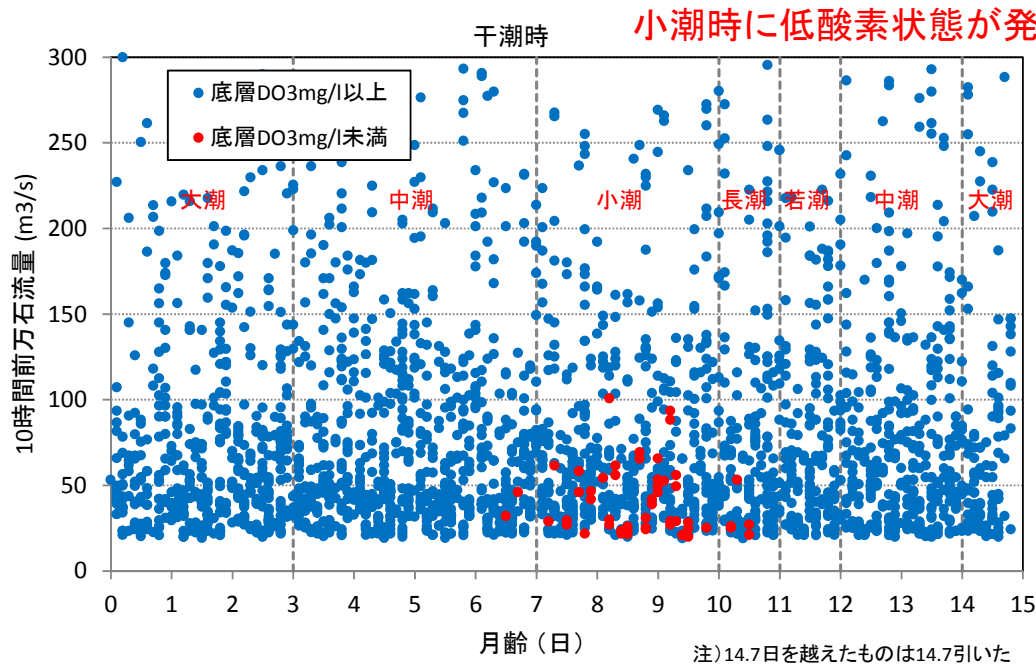


図 小潮時における溶存酸素の状況(H26.9の実績)

3-8. ⑥汽水域の底生動物の生息環境改善(4) 一年間データの検証一

◎小潮時における溶存酸素量と流量の関係(自然特性の分析)

- ・万石20m³/sが維持される場合、小潮時に底層の低酸素状態が発生する(図の●)。
- ・低酸素状態は、万石流量が25~100m³/sにおいて発生している。
- ・低酸素状態の継続時間は、流量が大きい時に短い傾向があり、流量が小さい時に長くなる可能性がある。



東名阪揖斐長良川橋の底層低酸素継続時間と流量の関係(H22 - 27)

東名阪揖斐長良川橋の底層溶存酸素と月齢と流量の関係(H22 - 27)

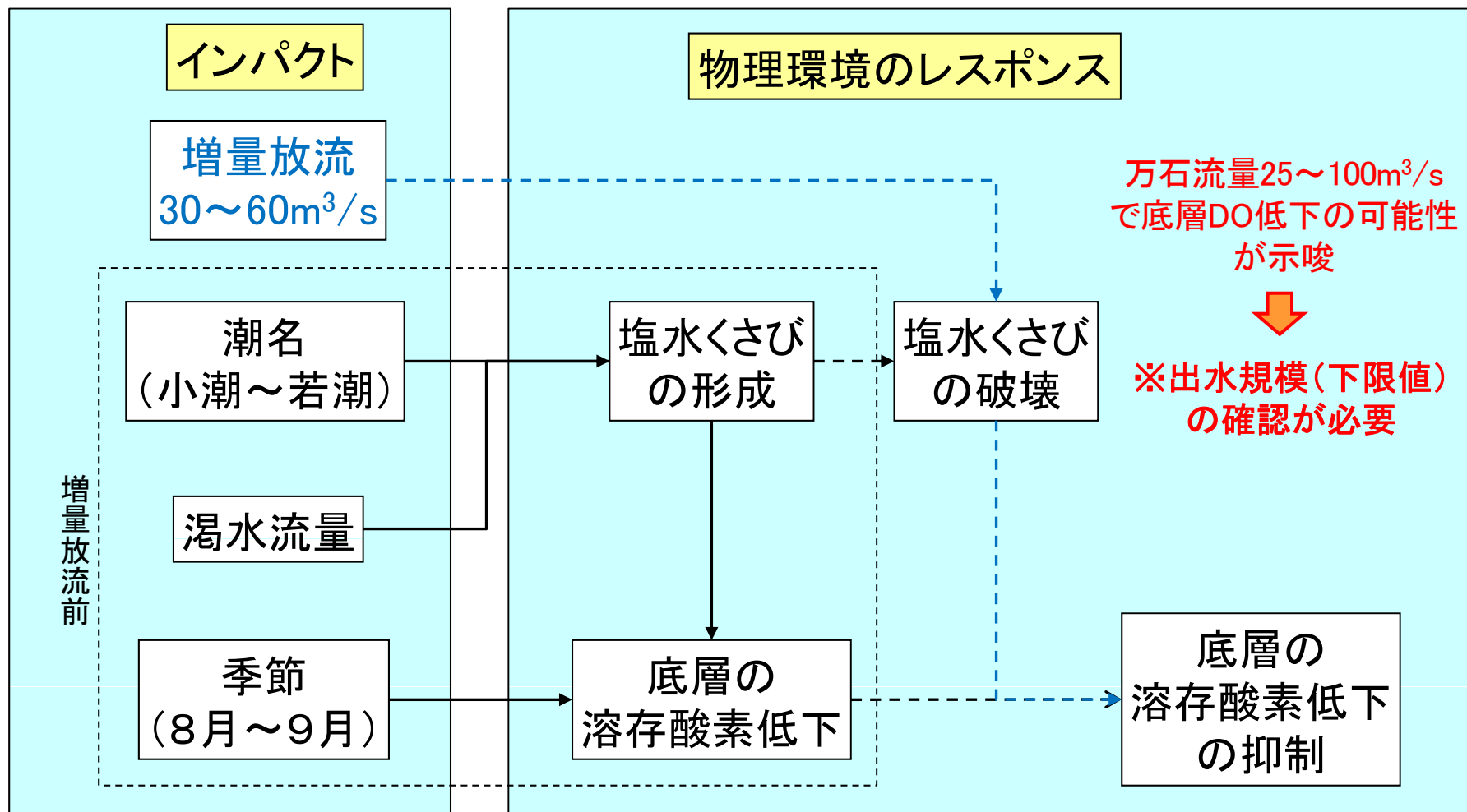
※低酸素状態は溶存酸素量(DO)が3mg/L未満を持って定義
(生物生息閾値としての研究論文より)

※万石と東名阪揖斐長良川橋の到達時間は、増量放流時の到達時間10時時間を一律に与えた。

3-8. ⑥汽水域の底生動物の生息環境改善(5) - 仮説の検証 -

◎第3回検討会における仮説の検証

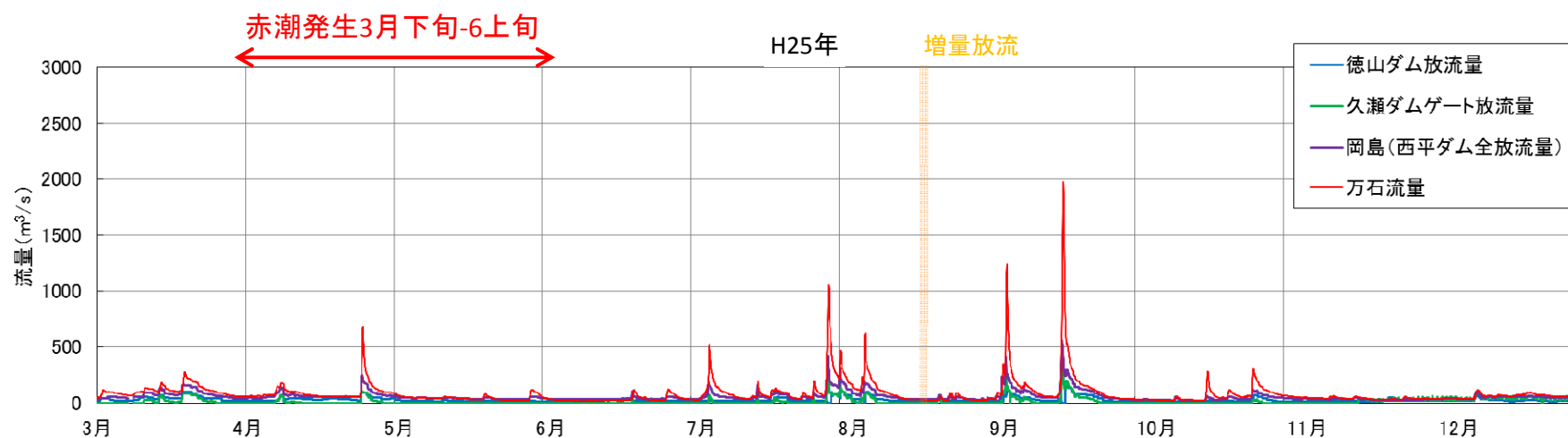
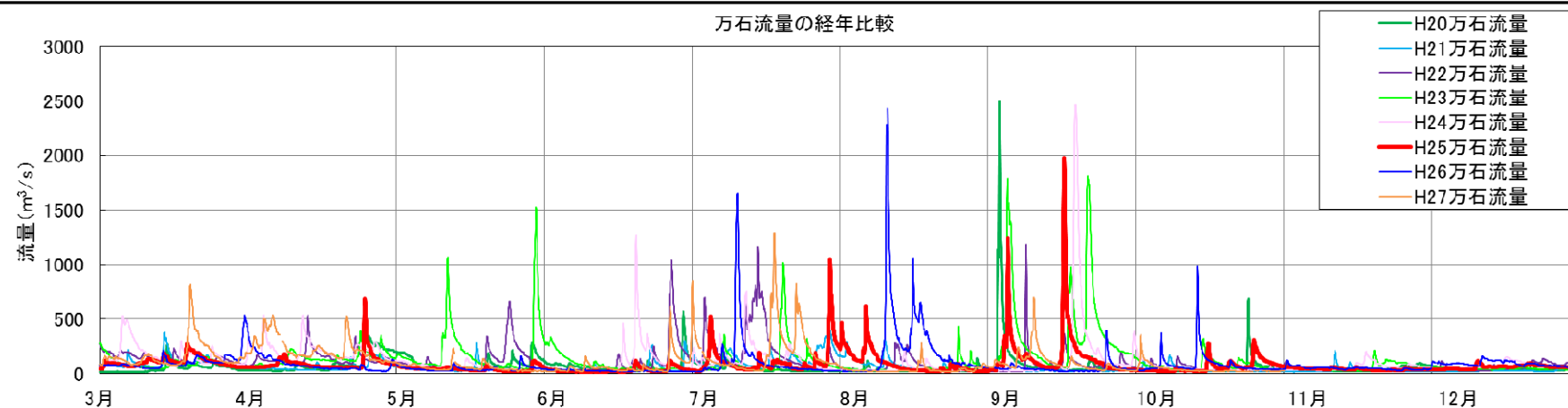
- ・底層の溶存酸素(DO)の低下傾向は、8月～9月の小潮～若潮時において河川流量に関係して発生。
- ・これまでの実施した増量放流量では、汽水域における底層DOの低下抑制確認は不十分。一方でより大きな流量(自然出水)では底層DOの低下抑制効果が期待できることが示唆された。
- ・8月～9月の小潮時における自然出水等でのデータ蓄積と分析が必要。



3-8. ⑥汽水域の底生動物の生息環境改善(6) - 赤潮対策について -

◎小潮時における溶存酸素量と流量の関係(自然特性の分析)

- ・H25年3月から6月に、揖斐川河口部において赤潮が発生。
- ・この期間では、4月下旬に万石地点で500m³/sの出水が発生した以外、7月上旬まで100m³/s前後の出水が数回発生したのみであった。
- ・赤潮が発生した場合における揖斐川流量と赤潮消失(または長期化)の関係について、今後データを整理・分析する必要がある。



3-9. ⑦回遊魚の遡上・移動路の確保 — 調査結果 —

◎第3回検討会における仮説

・魚道や落差工の現況水理機能の把握に努める。



平成5年より
順次魚道の新設、改築を開始

- 平成20年度までに、6基の魚道の新設、改築を実施
- 平成24年に岡島頭首工の魚道を改築

すべての床固工等で整備が完了

※第5回木曾川上流自然再生検討会資料 (H23)を一部加筆

3-9. ⑦回遊魚の遡上・移動経路の確保 ー調査結果ー

揖斐川における魚類確認状況

河川	横断工作物名	回遊魚											
		ウナギ	アユ	アマゴ	カマキリ	ウツセミカジカ	スミウキゴリ	ウキゴリ	ボウズハゼ	ゴクラクハゼ	シマヨシノボリ	トウヨシノボリ	ヌマチチブ
上流	第2床固		●	▲									
	岡島頭首工	▲	●	▲			▲			▲	▲	▲	
	第1床固		●							●			
揖斐川	第8床固	▲	●	▲	▲	▲	●		▲	●	▲	●	
	第6床固		▲		▲							▲	
	平野庄橋(木揖上3)		▲		▲	▲	▲		▲	▲	▲	▲	
	第7床固	▲	●		▲	●	▲		▲	●		●	
	第5床固		●		▲	●		●	●	●		●	
下流	大垣大橋(木揖上2)		▲		▲	▲	▲		▲	▲	▲	▲	
	福東大橋(木揖上1)	▲	▲		▲			▲	▲	▲	▲	▲	

- : 遡上調査で上流への遡上を確認 (H22調査)
- : 遡上調査で上流への遡上を確認 (H21調査)
- ▲ : 施設下流まで到達を確認 (H22調査)
- ▲ : 施設下流まで到達を確認 (H21調査)
- ▲ : 施設下流まで到達を確認 (河川水辺の国勢調査)

- : 施設を遡上が可能と考えられる区間
- : 遡上状況は確認されていないが、ヨシノボリ類が遡上しているため、施設を遡上が可能と想定される区間



万石26m³/s時の第5床固魚道の通水状況 (H28.1.13撮影)

※第5回木曾川上流自然再生検討会資料より

◎第5回木曾川上流自然再生検討会における連続性の検討結果(平成23年7月開催)

- ・河川水辺の国勢調査および平成21年度・22年度の調査結果より、アユ、ウツセミカジカ、シマヨシノボリ等のヨシノボリ属などの回遊魚が12種確認されている。
- ・平成22年度の床固直下の魚類分布調査結果より、ウツセミカジカは第8床固直下まで遡上していることが確認された。
- ・魚道の新設・改良により、回遊魚の遡上可能な範囲が拡大し、魚道整備による連続性の改善効果が見られる。

上記検討会以降、岡島頭首工の魚道が改築され、連続性がさらに確保された。

3-10. 影響メニューにおける仮説

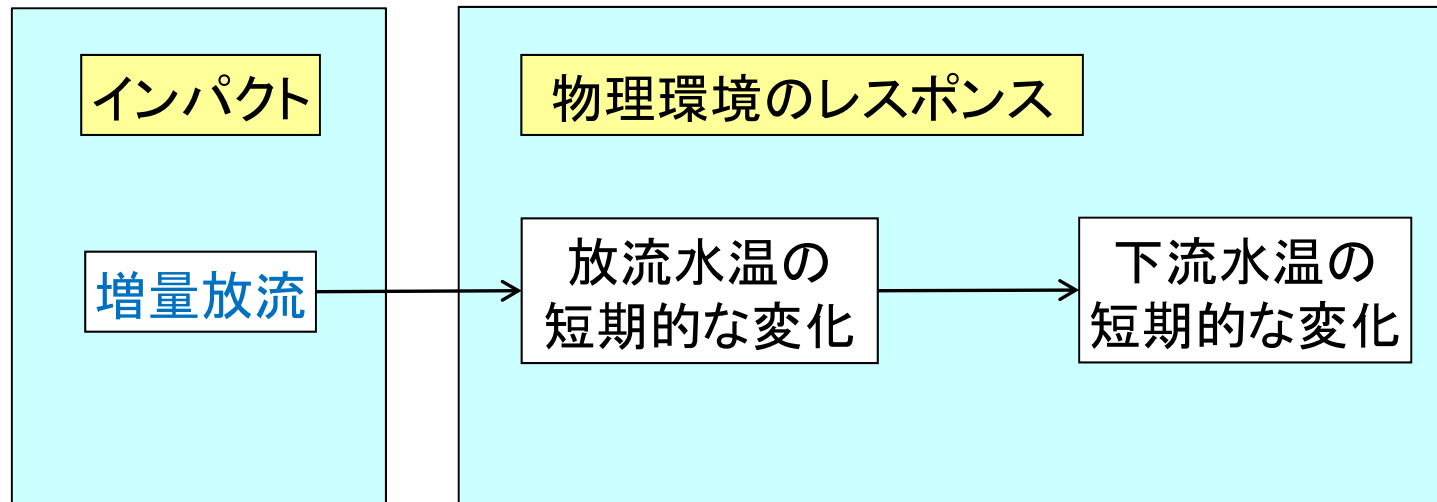
□揖斐川の弾力的な運用におけるメニュー及び具体的なテーマ等は、「第3回徳山ダムの弾力的な運用検討会」において改善メニューと影響メニューとしてそれぞれ7項目、計14項目を設定。

調査項目	影響メニュー	具体的なテーマ	第3回検討会で設定した仮説
⑧	河川全域の水温変化の影響	徳山ダム貯水池の状況から、季節・時期毎によって、流入水温相当の放流水がどの程度確保できるか。 徳山ダムからの放流水温が同じでも、放流量の大小によって、下流の各地点の河川水温がどの程度変化するか。	大きな水温変化は想定されず、また短期間の事象である。
⑨	河床変動による河床形態の改変	上中流の河川形態が大きく改変されることがないか。	100m ³ /s以下の増量放流では、上流～中流域にかけて活発な河床変動は生じない。
⑩	中洲で繁殖する鳥類の卵や雛の流失	中洲で営巣しているか。営巣場所はどのような条件のところか。	コアジサシやコチドリの繁殖期間(約1ヶ月)と、繁殖時期(4月～7月)における出水の発生頻度・インターバルから、100m ³ /s程度の出水で冠水する場所に営巣・繁殖している可能性は極めて低いと推察。
⑪	放流水の流達時間	徳山ダムからの放流水が下流の各地点に流達する時間はどの程度か。	増量放流により流水は時間差をもって下流に到達。
⑫	魚類等の生息状況の変化	一時的な増量により、魚類等の生息する位置などが、どのように変化するか。	各地点の魚類相等の把握に努める。
⑬	ノリ漁場等への影響	河口域における、ノリ漁場等の水環境がどのように変化するか。	ノリの成長期における増量放流による塩分濃度の変化の把握に努める。
⑭	ヤナへの影響	ヤナの構造を損ねることがないか。	増量放流によるヤナの構造破損に留意する。

3-11. ⑧河川全域の水温度変化の影響(1) —仮説—

◎第3回検討会における仮説

- ・大きな水温度変化は想定されず、短期間の現象である。



3-11. ⑧河川全域の水温変化の影響(2) —調査結果—

◎H25年8月増量放流時調査における結果

- ・徳山ダムから35m³/sの増量放流により、鶴見で約3℃の水温低下が見られた。
- ・一方、岡島、万石では明確な水温度低下は見られなかった。

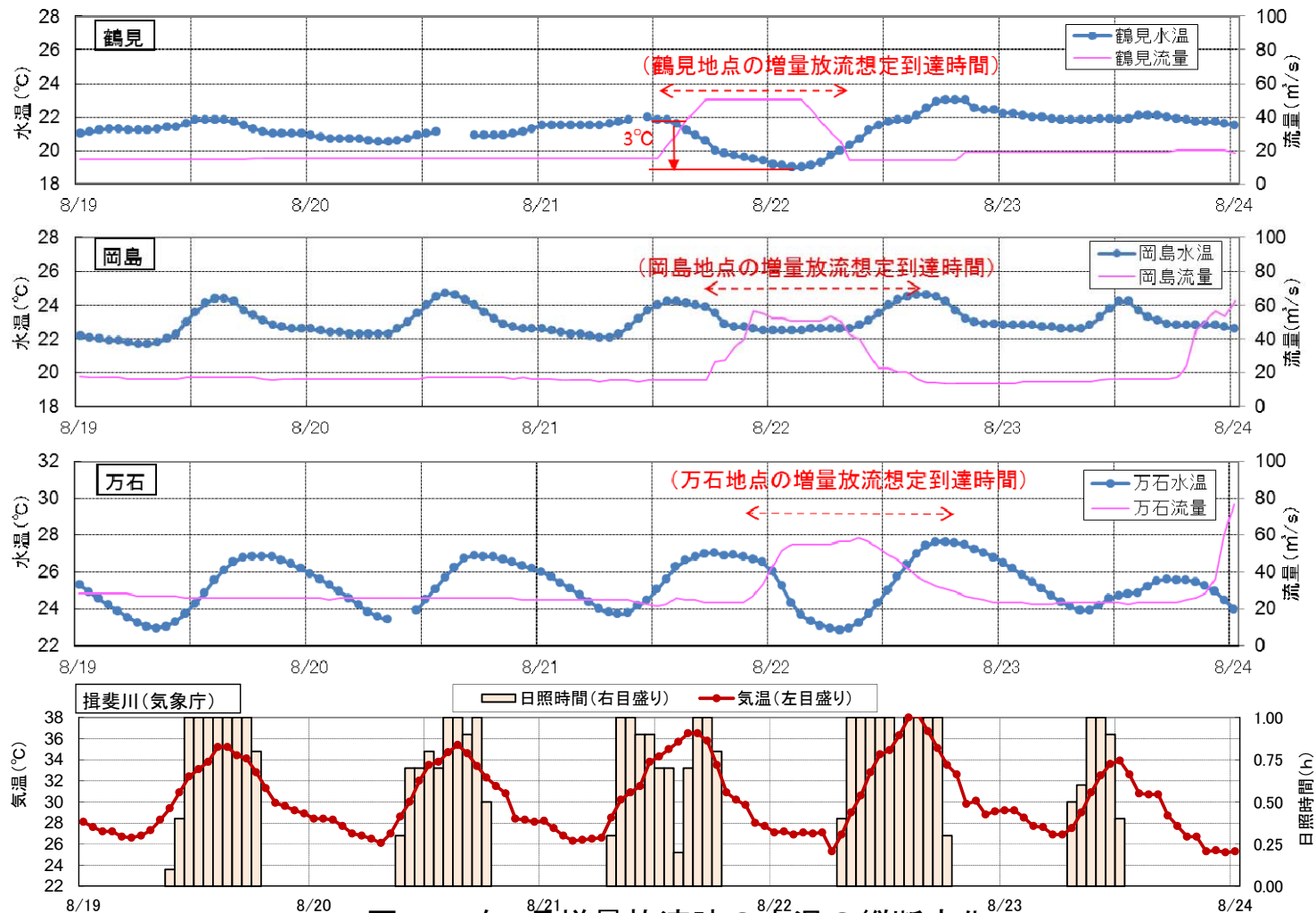


図 H25年8月増量放流時の水温の縦断変化

3-11. ⑧河川全域の水温変化の影響(3) —調査結果—

◎H26年4月増量放流時調査における結果

- ・徳山ダムから44m³/sの増量放流により、鶴見で水温低下の傾向が見られた。
- ・一方、岡島、万石では、前日の最低水温よりも増量放流中の水温の方が高く、明確な水温低下の傾向は見られなかった。

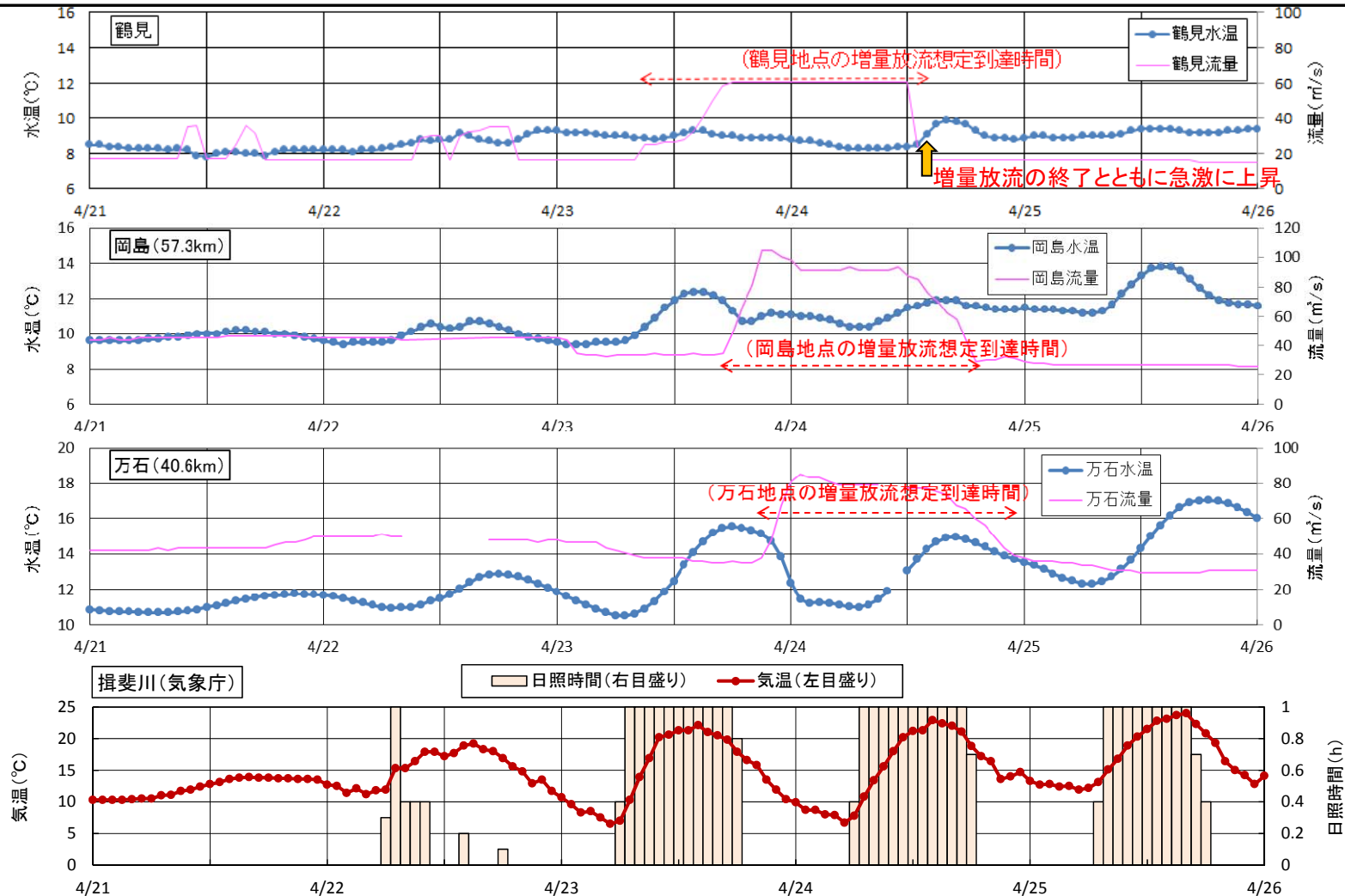


図 H26年4月増量放流時の水温の縦断変化

3-11. ⑧河川全域の水温変化の影響(4) —調査結果—

◎H27年9月増量放流時調査における結果

- 徳山ダムから12~16m³/sの増量放流による明確な水温変化は見られなかった。

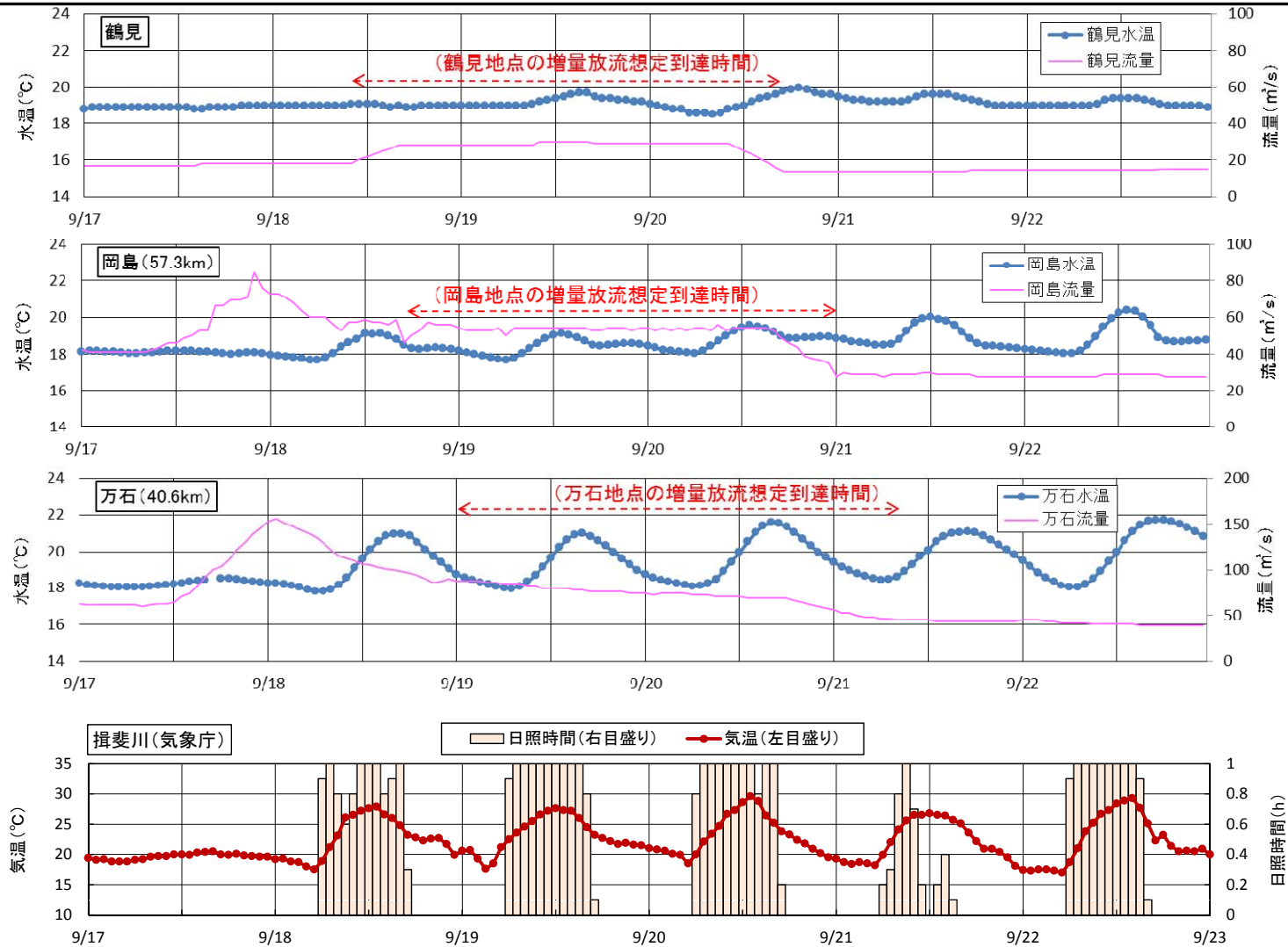
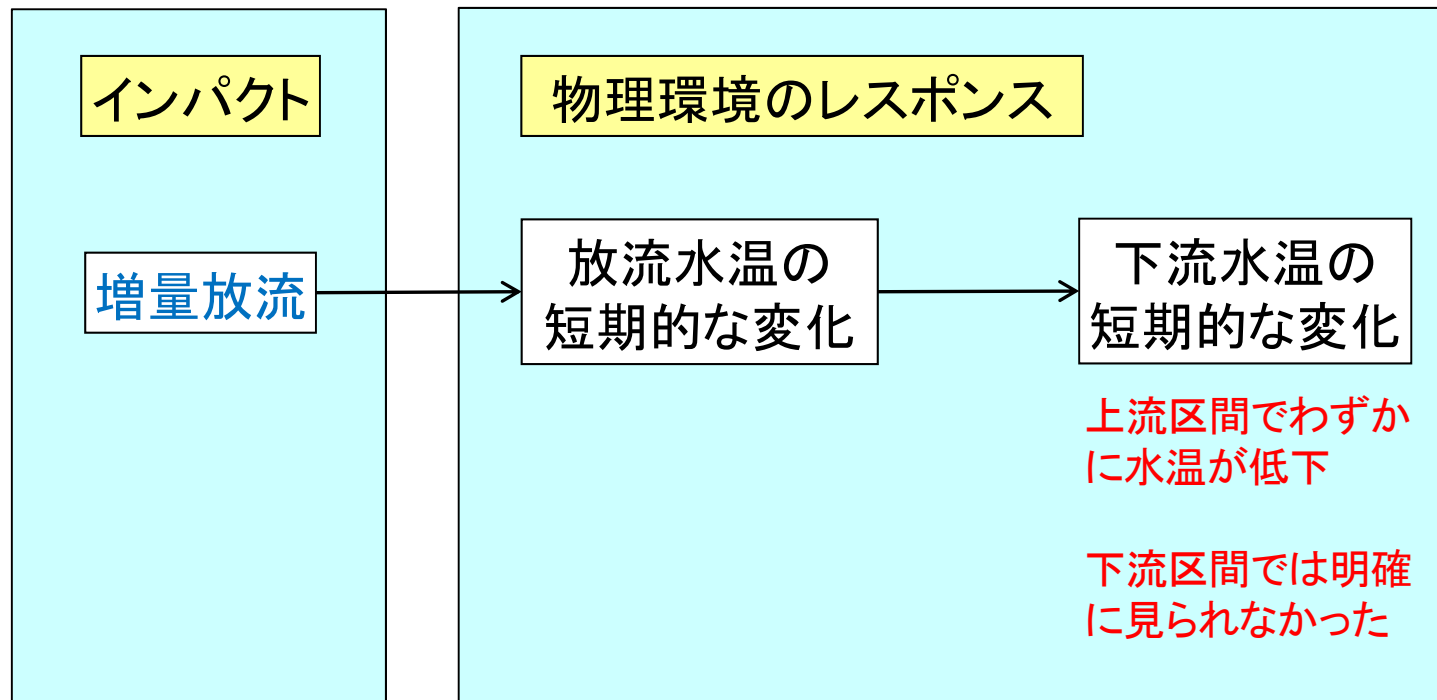


図 H27年9月増量放流時の水温の縦断変化

3-11. ⑧河川全域の水溫変化の影響(5) —仮説の検証—

◎第3回検討会における仮説の検証

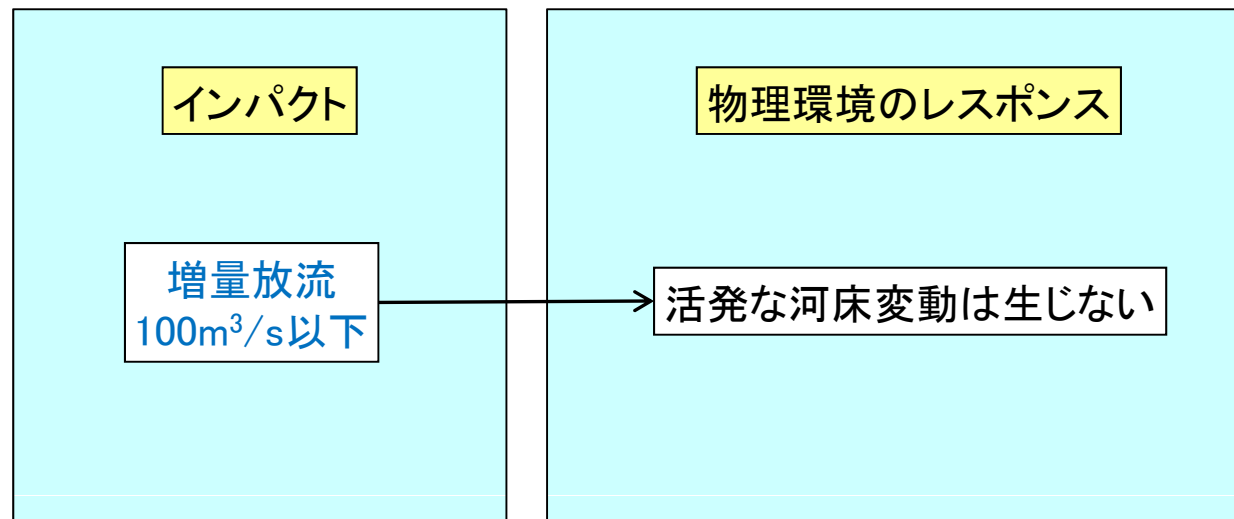
- ・徳山ダムからの増量放流により上流区間でわずかに水溫の低下が見られたが、下流区間では明確な水溫の変化は見られなかった。



3-12. ⑨河床変動による河床形態の改変(1) ー仮説ー

◎第3回検討会における仮説

- ・100m³/s以下の増量放流では、上流～中流域にかけて活発な河床変動は生じない。



3-12. ⑨河床変動による河床形態の改変(2) —調査結果—

◎河床材料移動調査結果

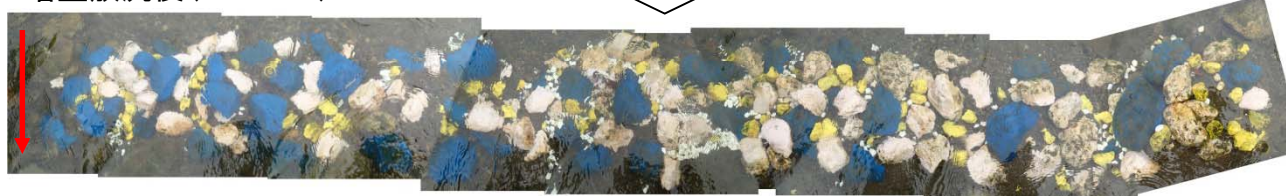
・増量放流による河床材料の移動は小さい(25mm以下の礫が動く)。

増量放流前(H27.9.15)

鶴見



増量放流後(H27.9.24)



凡例

青色: 150mm以上
 桃色: 100mm程度
 黄色: 50mm程度
 白色: 25mm程度

表 着色礫調査の結果

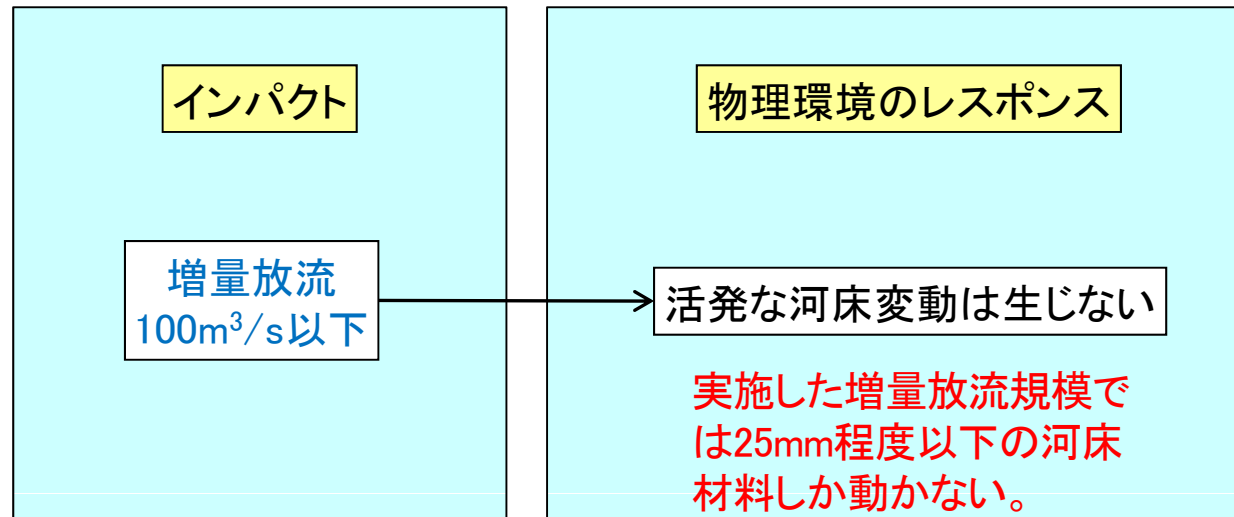
地点	流量	礫の移動状況(1m以上の移動)
鶴見	自然出水時(H27.9.10): 20m ³ /s(徳山ダム)	ほとんど移動なし(25mmは移動あり)
	増量放流時(H27.9.19): 30m ³ /s	ほとんど移動なし(25mmは移動あり)
	自然出水時(H27.10.2): 90m ³ /s	150mm以上の約10%、100mmの約25%、50mmの約30%移動
久瀬	増量放流時(H27.9.20): 10m ³ /s(久瀬ダム)	ほとんど移動なし(25mmは移動あり)
	自然出水時(H27.9.9): 70m ³ /s	50mmの約10%移動
	自然出水時(H27.10.2): 120m ³ /s	150mm以上の約20%、100mmの約40%、50mmの約70%移動
岡島	増量放流時(H25.8.21): 60m ³ /s(岡島)	25mmの約5%移動

※久瀬ダムの流量はゲート放流量

3-12. ⑨河床変動による河床形態の改変(3) —仮説の検証—

◎第3回検討会における仮説の検証

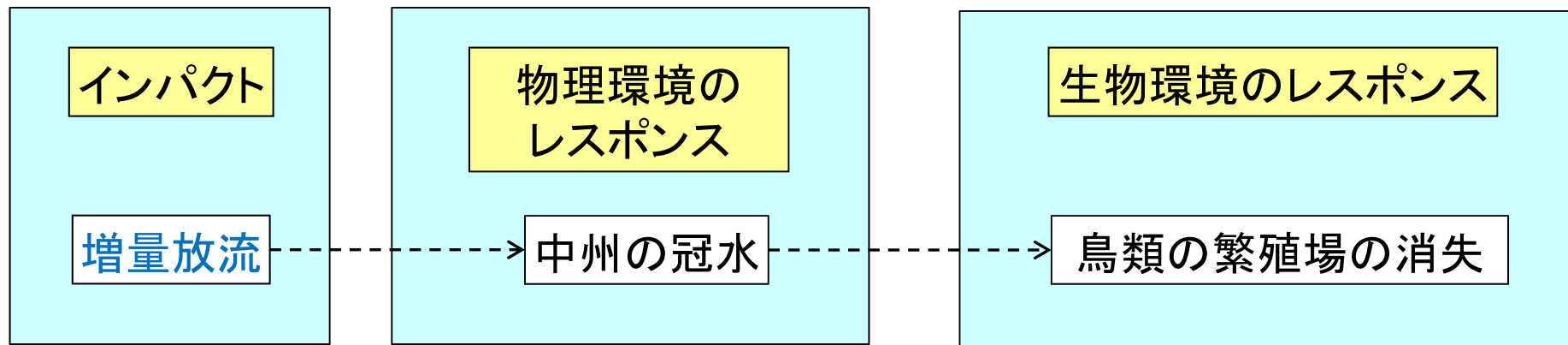
- ・100m³/s以下の増量放流では、上流～中流域にかけて活発な河床変動は生じない。



3-13. ⑩中州で繁殖する鳥類の卵や雛の流出(1) ー仮説ー

◎第3回検討会における仮説

・コアジサシやコチドリの繁殖期間(約1ヶ月)と、繁殖時期(4月～7月)における出水の発生頻度・インターバルから、100m³/s程度の出水で冠水する場所に営巣・繁殖している可能性は低いと推察。



コアジサシ
(平成26年7月撮影、揖斐川)
・環境省RL: 絶滅危惧Ⅱ類
・岐阜県RDB: 絶滅危惧Ⅱ類



コチドリ
(平成26年6月撮影、長良川)



イソシギ
(平成26年7月撮影、揖斐川)

3-13. ⑩中州で繁殖する鳥類の卵や雛の流出(2) — 調査結果 —

◎非冠水日数の整理とコアジサシ等の生息状況

- ・コアジサシ等が100m³/s程度の出水で冠水する場所に営巣・繁殖している可能性は低い。
- ・平成17年度の河川水辺の国勢調査以降、揖斐川の中洲ではコアジサシ等の営巣・産卵は確認されていない。

【流況整理結果】

- ・平成20年～平成27年の8年間の繁殖時期(4月～7月)において、万石地点の流量100m³/sの発生回数を整理したところ、流量100m³/sが月1回以上発生している。

表 流量100m³/sの発生回数(H20～H27)

	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	計	年平均
4月	2	3	7	1	1	6	2	3	25	3.1
5月	3	1	2	2	1	1	2	3	15	1.9
6月	2	3	6	1	2	2	0	3	19	2.4
7月	4	6	3	2	6	5	2	3	31	3.9

- ・コアジサシ等が存続するためには、冠水する場所に営巣・繁殖している可能性は低いと考えられることから、100m³/s程度の増量放流が影響を及ぼす可能性は低い。

【河川水辺の国勢調査結果(平成7年度、12年度、17年度、22年度)】

- ・平成7年、12年度の集団分布地調査で、コアジサシの集団繁殖地が43.1～43.4kmの中洲で確認されていた。
- ・平成22年度のスポットセンサス調査で、コアジサシやコチドリなどの中洲で繁殖を行う鳥類が観察されたが、中洲での繁殖および繁殖を示す行動は確認されなかった。

【コアジサシ調査結果(平成26年度)】

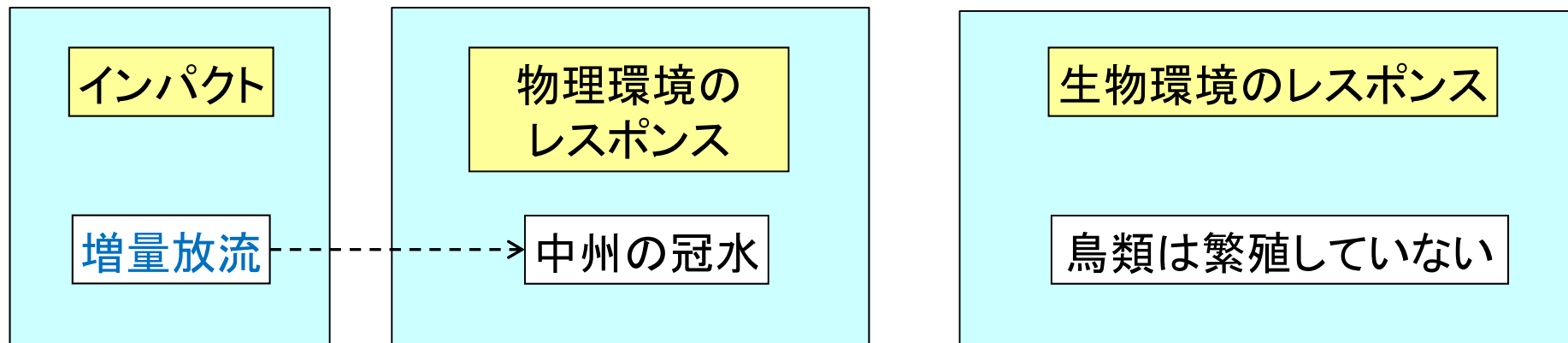
- ・コアジサシの他にコチドリなどが観察されたものの、繁殖を示す行動は確認されなかった。

- ・平成17年度以降の調査から、揖斐川の中洲ではコアジサシなどの営巣・産卵は確認されていない。

3-13. ⑩中州で繁殖する鳥類の卵や雛の流出(3) — 仮説の検証 —

◎第3回検討会における仮説の検証

・コアジサシやコチドリの繁殖期間(約1ヶ月)と、繁殖時期(4月～7月)における出水の発生頻度・インターバルから、 $100\text{m}^3/\text{s}$ 程度の出水で冠水する場所に営巣・繁殖している可能性は極めて低い。



コアジサシやコチドリが $100\text{m}^3/\text{s}$ 程度の出水で冠水する場所に営巣・繁殖している可能性は低い

揖斐川では平成17年以降、コアジサシ等の営巣・産卵は確認されていない。

3-14. ⑪放流水の流達時間

◎第3回検討会における仮説

・流達時間は支川の合流量等自然の変動により若干異なるが、増量放流により流水は時間差をもって下流に到達。

表 増量放流時における徳山ダムからの放流水の流達時間

地点	平成25年8月	平成26年4月	平成27年9月
徳山ダム	—	—	—
鶴見	約0.5時間	約1時間	約1時間
横山ダム	2.5	3	3
久瀬ダム	3	3	4
西平ダム	4	5	5
岡島	6	6	6
万石	9	10	8.5
今尾	—	14	—

◎放流水の流達時間

・平成26年、27年の増量放流時の放流水の流達時間は、岡島地点で約6時間、万石地点で約9～10時間であった。
 ・今後も放流水の到達時間に関するデータを蓄積をする。



図 徳山ダムから各地点間までの流達時間(H25～H27) 58

3-15. ⑫魚類等の生息状況の変化(1)

◎河川水辺の国勢調査整理結果

・各地点の魚類相等の把握に努めた。

揖斐川の平成20～平成26年度の魚類相の変化(1/2)

重要種位置情報につき
非公表とする。



3-15. ⑫魚類等の生息状況の変化(2)

◎河川水辺の国勢調査整理結果

- ・平成20年に73種、平成26年に83種が確認され、62種が共通して確認された。
- ・重要種は平成20年に23種、26年に30種が確認された。ダムより下流の広域で確認が増加傾向にある。
- ・外来種は平成20年に3種、26年に6種が確認された。下流域で確認種数が増加傾向にある。
- ・増量放流は、魚類の生息環境に大きな影響を与えていないと考えられる。

揖斐川の平成20～平成26年度の魚類相の変化(2/2)

重要種位置情報につき
非公表とする。

- 1)重要種の選定基準について
環境省...「第4次レッドリスト」(環境省:平成24年) 選定種
EN:絶滅危惧IB類 VU:絶滅危惧II類 NT:準絶滅危惧
DD:情報不足 LP:絶滅のおそれのある地域個体群
岐阜県...「岐阜県レッドデータブック(動物編)改訂版」
(岐阜県:平成22年) 選定種
II:絶滅危惧II類 準:準絶滅危惧 不足:情報不足
三重県...「三重県レッドリスト(2014年版)」
(三重県:平成26年) 選定種
CR:絶滅危惧IA類 EN:絶滅危惧IB類 VU:絶滅危惧II類
NT:準絶滅危惧
- 2)外来種について
特定...特定外来生物
要注意...要注意外来生物

出典:
平成20年度 木曾三川下流部河川水辺の国勢調査業務
(木曾川下流河川事務所)
平成20年度 木曾三川河川水辺の国勢調査(魚類・底生動物)業務
(木曾川上流河川事務所)
平成20年度 横山ダム生物環境調査業務
(横山ダム工事事務所)
平成26年度 木曾三川下流部水辺現地調査(魚類)業務
(木曾川下流河川事務所)
平成26年度 揖斐川水辺現地調査(魚類)業務
(木曾川上流河川事務所)

平成20年…73種


平成26年…83種

共通…62種

3-16. ⑬ノリ漁場等への影響

◎第3回検討会における仮説

- ・ノリの成長期における増量放流による塩分濃度の変化の把握に努める。

	時期(月)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ノリ養殖	■ ■	■ ■	■ ■							■ ■	■ ■	■ ■
増量放流												

◎増量放流の実施状況

- ・ノリ養殖期にあたる10月～3月には増量放流は実施していない。

3-17. ⑭ヤナへの影響

◎第3回検討会における仮説

- ・増量放流によるヤナの構造破損に留意する。



増量放流時の岡島ヤナの状況(H27.9.19)



増量放流時の川口ヤナの状況(H27.9.19)

◎調査結果

- ・増量放流によるヤナ損傷の報告は受けていない。



4. 今後の調査計画(案)

4-1. 今後の調査の基本方針(1)

【基本的な考え方】

- ・前出の調査・分析の結果では、当初想定した現象(仮説)を説明できず、今後現象をさらに解明する必要がある場合は**調査を継続**する。
- ・前出の調査・分析の結果において、より詳しい調査が必要と判断された場合は**調査を重点化(項目等の追加)**する。
- ・前出の調査・分析の結果において、当初想定した現象(仮説)を説明するための結果が得られた場合は**調査を簡略化(項目等の削除)**する。

4-1. 今後の調査の基本方針(2) —改善メニュー—

弾力運用による効果を把握するために調査を重点化する項目

テーマ	仮説内容	検証結果	今後の予定
②付着藻類の剥離更新の促進	河道砂礫の流動を伴わない流れにより、付着藻類の剥離・更新効果が生じる。	増量放流・自然出水による剥離、その後の更新に関する関係把握が不十分	中流部(井ノ口橋地点、粕川合流点上流)を重点的に調査し、増量放流・自然出水による剥離・更新に関する関係把握に努める
⑥汽水域の底生動物の生息環境改善	夏季の小潮・若潮時において、増量放流により下流汽水域の底層DOの低下が抑制できる。	既存の観測データの整理をしているが、夏期小潮時の増量放流が未実施のため仮説の検証までには至っていない	<ul style="list-style-type: none"> ・8月から9月の小潮時における増量放流・自然出水による底層DO改善効果の把握に努める ・赤潮発生時における河川流量等の関係についてデータ整理・分析を行う。

弾力運用による効果の調査項目からは除外するが、継続的に見ていく項目

テーマ	仮説内容	検証結果	今後の予定
④攪乱域に生息する植物の再生促進	河岸冠水頻度の変化が貴重な植物の生育促進効果に寄与する。	生育促進の関係は簡単には分からない	当面は、河川水辺の国勢調査結果を活用
③淵や淀み、ワンド内の水循環、一時水域の保持	増量放流により淵や淀み等において一定の掃流・攪乱効果がある。	増量放流によりワンド内流水が循環する	情報収集

維持流量確保により改善された項目

テーマ	仮説内容	検証結果	今後の予定
①水質改善の促進	横山ダムからの放流水質(濁度)を10度程度まで低減させるためには相当量のダム希釈水量が必要	徳山ダム連携操作により、横山ダム放流の濁水長期化は低減されている	情報収集(横山ダムフォローアップ調査結果)
⑤落ちアユ・仔アユの降下支援	岡島頭首工において増量放流時にゲート操作(底部開)をすることで落ちアユの降下支援が可能。また万石20m ³ /sを維持できれば、仔アユの降下に支障はない。	岡島頭首工のゲート操作及び万石20m ³ /s程度の流量で魚道等の通水を確認している。	情報収集
⑦回遊魚の遡上や移動路の確保	(魚道や落差工の現況水理機能の把握に努める)	床固の魚道等には流水が確保	情報収集

4-1. 今後の調査の基本方針(3) —影響メニュー—

弾力運用による影響を把握するために調査を継続する項目

テーマ	仮説内容	検証結果	今後の予定
⑧河川全域の水温変化の影響	水温成層が発達しない春先・秋口に100m ³ /s程度の取水を行う場合、ダム放流水温が流入水温以下となり下流河川水温が低下する。春季～夏季の増量放流では下流河道での熱輻射による温度上昇が期待できず河川水温が低下する。	わずかな水温低下が上流区間において発生	影響が生じる区間の把握が必要
⑪放流水の到達時間	増量放流時の下流到達時間の把握に努める	5回の増量放流における到達時間を把握	より多くの増量放流機会での把握が必要

既存調査を活用して弾力運用による影響を把握する項目

テーマ	仮説内容	検証結果	今後の予定
⑨河床変動による河床形態の改変の可能性	100m ³ /s以下の増量放流では、上流～中流域にかけて活発な河床変動は生じない。	増量放流程度(岡島100m ³ /s以下)では河床材料(着色礫)の移動は小さい	情報収集
⑩中州で繁殖する鳥類の卵や雛の流出の可能性	100m ³ /s以下の出水で冠水する砂州にコアジサシ等が営巣した場合、繁殖する可能性は低い。	H17以降揖斐川砂州ではコアジサシの営巣・産卵は確認されていない	河川水辺の国勢調査結果を活用
⑫魚類等の生息状況の変化	(各地点の魚類相等の把握に努める)	過去の水国調査(H20、26)において魚類相の変化は確認されない	河川水辺の国勢調査結果を活用
⑬ノリ漁場等への影響	(ノリの成長期における増量放流による塩分濃度の変化の把握に努める)	ノリの成長期(10月～翌3月)における増量放流は実施しない	出水時の観測データにて状況の把握に努める。
⑭ヤナへの影響	(増量放流によるヤナの構造破損に留意する)	ヤナの破損は確認していない	情報収集

5. 平成28年度の弾力的な試験運用計画(案)

5-1. 平成28年度の実施予定(案)

- 平成28年度の試験運用は、本年度の結果を踏まえつつ、前出に挙げた項目を対象に調査を実施する。
- 増量放流時期は、平成27年度の予定同様に4月下旬、8月頃、9月下旬頃で、数日間程度を予定。

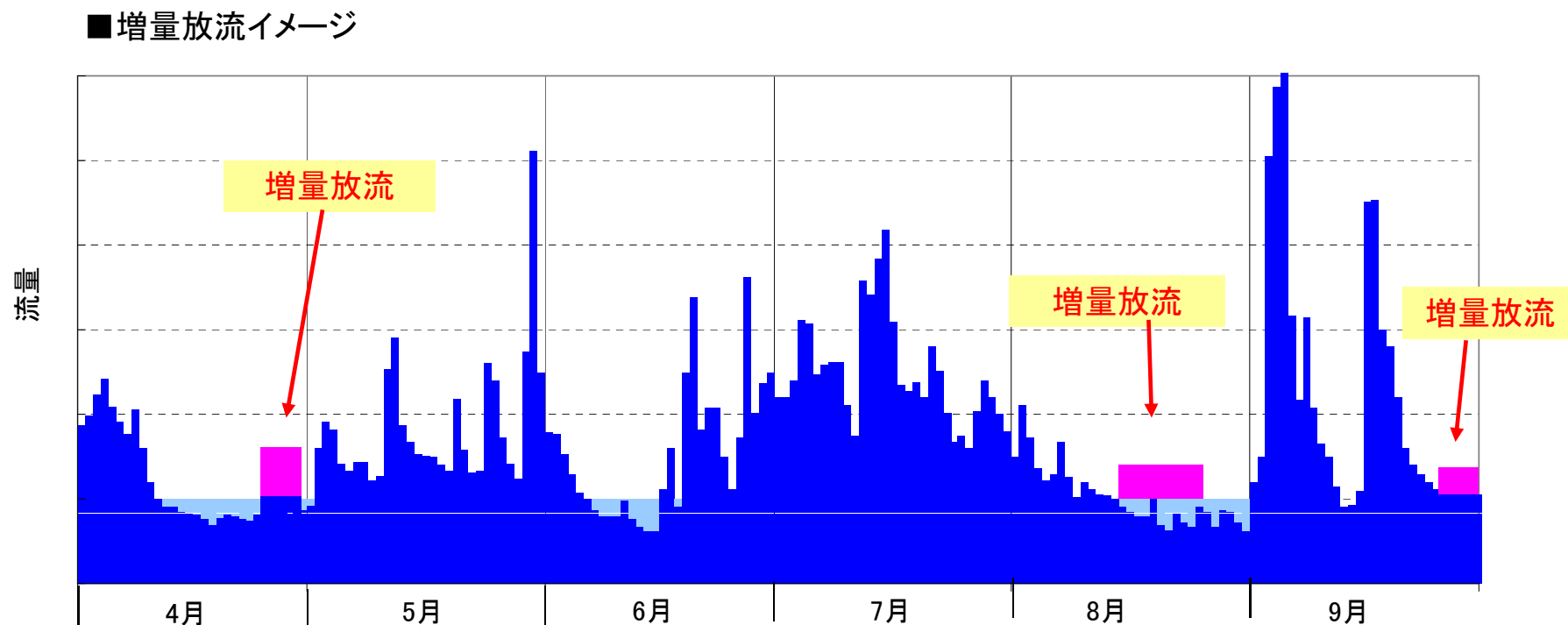


図 平成28年度の年間実施イメージ

5-2. 平成28年度の調査内容(1)

改善項目における弾力的な運用に関する調査方法

項目	手法・項目		地域地点	時期頻度	備考	
	既存定期調査	現地調査				
改善メニュー	(1)水質改善の促進	○ SS	—	横山ダム周辺	増量放流時 平常時	横山ダムフォローアップ委員会※2)の調査結果を活用 手法の簡略化
	(2)付着藻類の剥離更新の促進	—	○ 藻類採取	井ノ口橋 粕川合流点上流※1)	増量放流時 平常時 自然出水時	地点の簡略化
	(3)淵や淀み、ワンド内の水循環、一時水域の保持	—	—	—	—	情報収集に努める
	(4)攪乱域に生息する植物の再生促進	—	—	—	—	水国調査※3)で実施 手法の簡略化
	(5)落ちアユ・仔アユの降下支援	—	—	—	—	情報の収集に努める
	(6)汽水域の底生動物の生息環境改善	○ Cl ⁻ ・DO等 (自動観測)	○ 増量放流時	汽水域 (各地点)	増量放流時 平常時 自然出水時	
	(7)回遊魚の遡上や移動路の確保	—	—	—	—	情報の収集に努める

※1) 井ノ口橋地点及び粕川合流点上流を重点的に調査する。

※2) 「中部地方ダム等管理フォローアップ委員会」

※3) 「河川水辺の国勢調査」による調査

5-2. 平成28年度の調査内容(2)

影響項目における弾力的な運用に関する調査方法

項目	手法		地域地点	時期頻度	備考
	既存定期調査	現地調査			
(8)河川全域の水温変化の影響	○ 自動観測データ分析	—	徳山ダム下流の主要地点(自動観測調査の実施地点)	増量放流時 平常時 自然出水時	
(9)河床変動による河床形態の改変の可能性	—	—	—	—	情報の収集に努める
(10)中州で繁殖する鳥類の卵や雛の流出の可能性	—	—	—	—	水国調査※ ³⁾ 等で実施手法の簡略化
(11)放流水の到達時間	○ 観測データ分析	—	徳山ダム下流の主要地点(水位観測地点)	増量放流	データの蓄積を目的として実施
(12)魚類等の生息状況の変化	—	—	—	—	水国調査※ ³⁾ で実施手法の簡略化
(13)ノリ漁場等への影響	—	—	—	—	ノリ生育期には増量放流は実施しない
(14)ヤナへの影響	—	—	—	—	情報の収集に努める

影響メニュー

5-2. 平成28年度の調査内容(3)

改善・影響項目における調査時期

項目		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
	増量放流	↔				↔ ↔				
	自然出水	←-----→								
改善メニュー	(2) 付着藻類の剥離更新の促進	←-----→								
	(6) 汽水域の底生動物の生息環境改善	←-----→								
影響メニュー	(8) 河川全域の水温変化の影響	←-----→								
	(11) 放流水の到達時間	↔				↔ ↔				

↔ 増量放流期間

←→ 自然出水想定期間

←→ 現地調査(月1回)

←→ 現地調査(増量放流、自然出水前後)

↔ 既存定期調査