

本資料は審議の結果変更になる場合がある

第2回長良川河口堰の更なる弾力的な運用 に関するモニタリング部会（案） （抜粋）

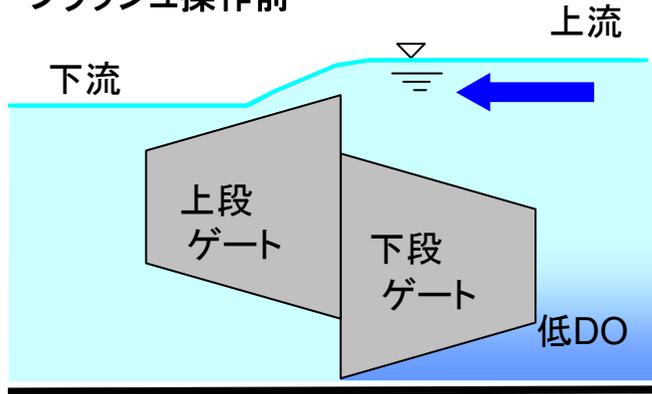
平成23年11月2日

国土交通省中部地方整備局
独立行政法人水資源機構中部支社

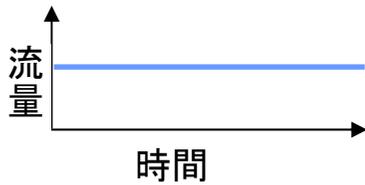
1. 平成23年度フラッシュ操作について

アンダーフローによるフラッシュ操作とは

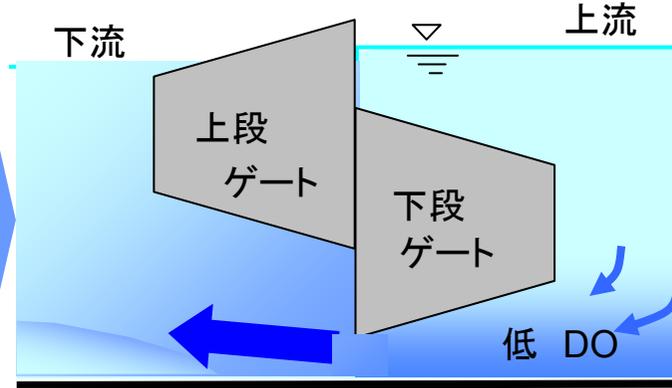
フラッシュ操作前



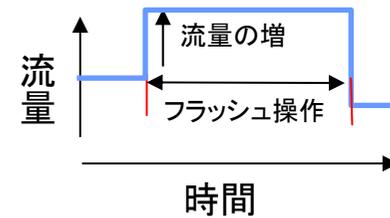
河口堰運用後は、DOの低い塩水塊の侵入が無くなり、堰上流の底層DOは、汽水域であった頃比べ改善しました。夏期には、水温が上昇することにより表層と下層の温度差による密度差が生じ、下層の水が動きにくくなり、一時的に底層のDOが低下する場合があります。



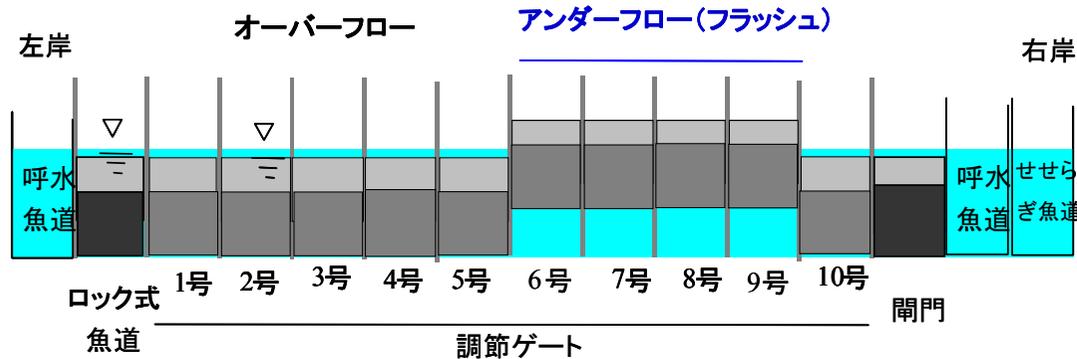
フラッシュ操作時



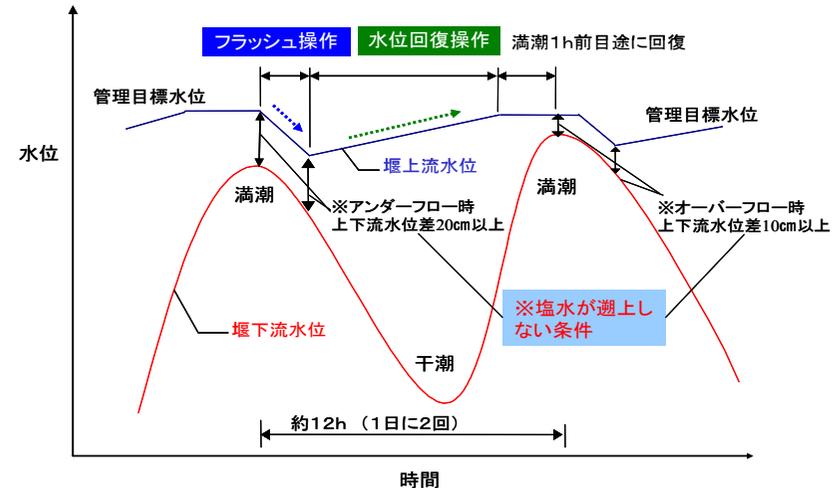
底層の低いDOの河川水を勢いよく流下(フラッシュ操作)させることにより、塩分が侵入しない範囲内で、下層に流動を生じさせ、底層DOの低下を防ぎます。さらに、流下した水は下流での混合等によりDOの改善効果が期待されます。



フラッシュ操作時堰状況図



【塩水を遡上させない範囲におけるフラッシュ操作】



1. 平成23年度フラッシュ操作について

河川環境の保全と更なる改善を目指して

現行の操作

●河口堰上流の表層の溶存酸素量(DO)は、概ね良好であるが、夏期に底層DOの一時的な低下が見られるため、塩水が侵入しない範囲内で堰上流の底層の溶存酸素量の保全を目的とした、フラッシュ操作を実施している。
(平成12～22年の実績平均で、年間約41回程度実施)

目的	底層DO値の改善のためのフラッシュ操作（アンダーフロー）
操作の開始基準	伊勢大橋地点（河口から6.4km）の底層DOが6mg/l未満
実施時期	水温躍層によるDO低下が生じやすい夏期（5月～9月）を基本に実施
操作形態	

フラッシュ操作実施期間		フラッシュ操作回数（アンダーフロー）
平成12年	6/20-9/8	32
平成13年	5/22-9/27	14
平成14年	6/2-9/26	47
平成15年	5/23-9/13	23
平成16年	6/5-9/17	22
平成17年	5/5-9/20	59
平成18年	6/5-9/30	82
平成19年	5/17-8/20	18
平成20年	5/7-9/17	56
平成21年	4/10-9/30	54
平成22年	6/4-9/13	43
年平均		40.9

より適切な管理に向けた新たな取り組み

■ 目的

河川環境の保全と更なる改善に向け、夏期（4月～9月）の底層の溶存酸素量(DO)の低下頻度の減少を目指す。

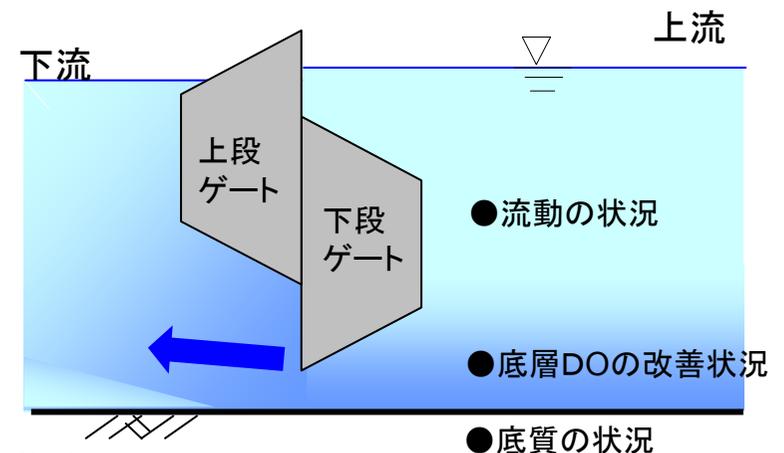
■ 実施内容

- アンダーフローによるフラッシュ操作の開始基準を底層DO 6mg/lから7.5mg/lに変更。
- これにより、アンダーフローによるフラッシュ操作の回数が約2.3倍に増加。（平成12～22年の実績平均約41回/年⇒約94回/年に増加）（※試算値）

■ 検証内容

検証項目：底層DOの改善状況、流動の状況、底質の状況、底生動物

操作開始基準	伊勢大橋地点の底層DOが7.5mg/l未満
--------	-----------------------

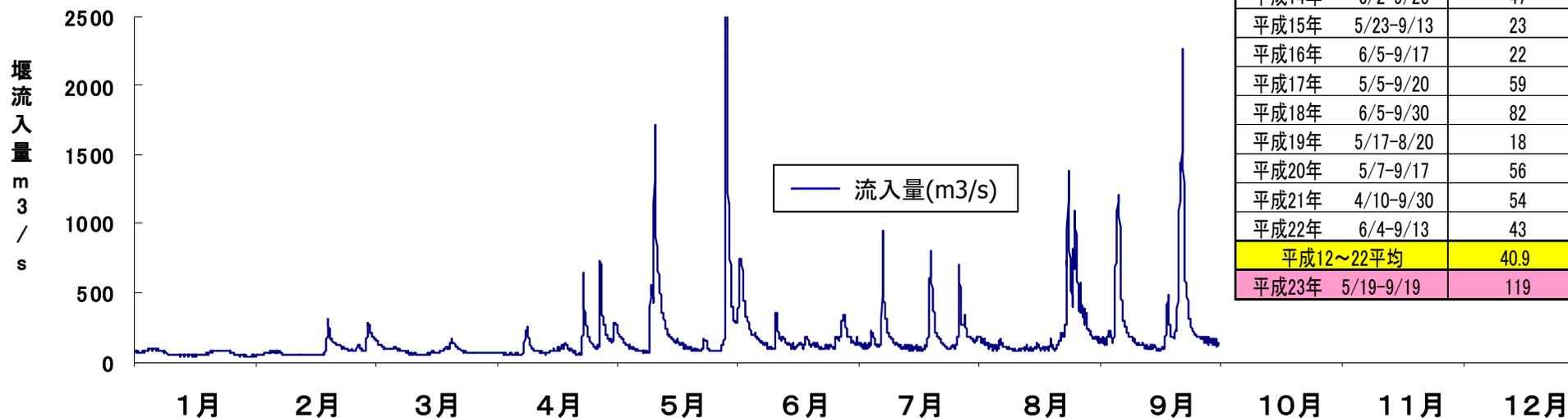


1. 平成23年度フラッシュ操作について

平成23年流況による操作実績

アンダーフラッシュ操作実施回数

フラッシュ操作実施期間	フラッシュ操作回数 (アンダーフロー)
平成12年 6/20-9/8	32
平成13年 5/22-9/27	14
平成14年 6/2-9/26	47
平成15年 5/23-9/13	23
平成16年 6/5-9/17	22
平成17年 5/5-9/20	59
平成18年 6/5-9/30	82
平成19年 5/17-8/20	18
平成20年 5/7-9/17	56
平成21年 4/10-9/30	54
平成22年 6/4-9/13	43
平成12~22平均	40.9
平成23年 5/19-9/19	119

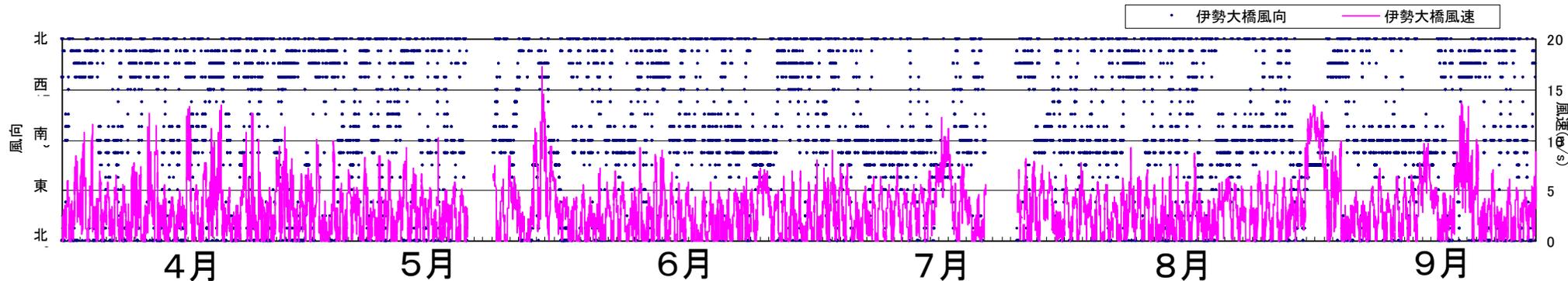
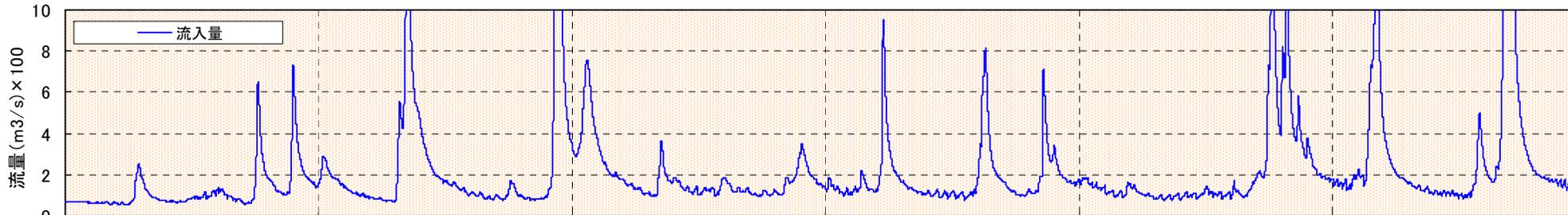
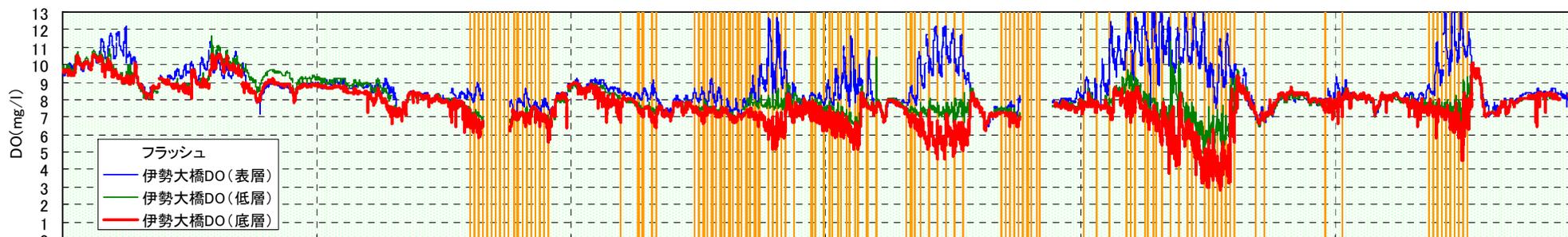
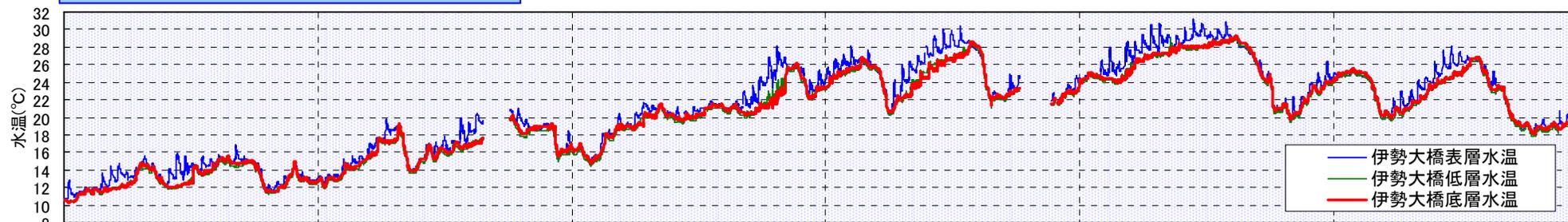


平常時	[Blue bar chart showing normal flow levels]	
洪水時(全開)	全開操作 8回 [Blue bar chart showing 8 full opening operations]	
フラッシュ放流	オーバーフロー	オーバーフラッシュ 3回 [Red bar chart showing 3 overflash operations]
	アンダーフロー	アンダーフラッシュ119回 [Orange bar chart showing 119 underflash operations]
調査実施日	流向・流速	6/6 6/7 6/216/226/23 7/5 7/7 8/1 8/4 8/168/18 9/1415 16 19 9/28 30 [Green squares indicating flow direction and velocity measurements]
	底質	4/14 6/10 6/15 6/17 6/28 7/15 8/8 8/19 8/22 9/9 [Orange squares indicating sediment quality measurements]
	底生動物	7/14 9/15 [Black squares indicating benthic animal measurements]

3. モニタリング調査結果

水質調査（自動監視）

伊勢大橋 (6.4km)

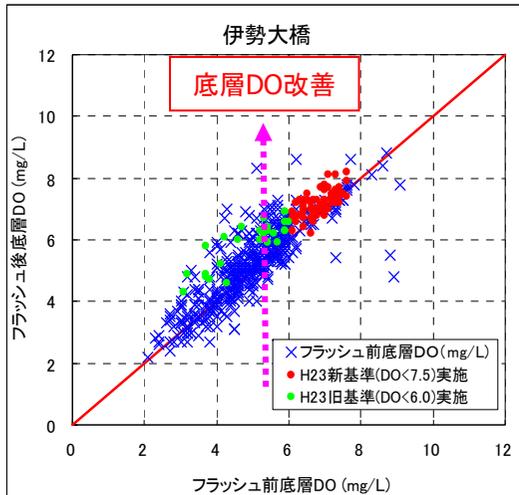


3. モニタリング調査結果 アンダーフラッシュ操作による水質改善効果

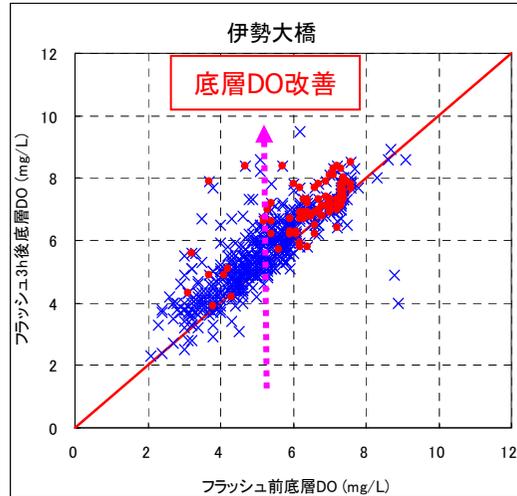
伊勢大橋 (6.4km)

フラッシュ操作前 (直前) とフラッシュ操作 (後) の底層DOの比較

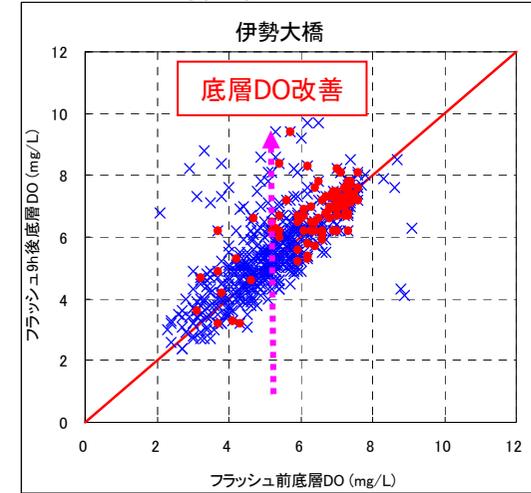
■フラッシュ終了直後



■3時間後



■9時間後

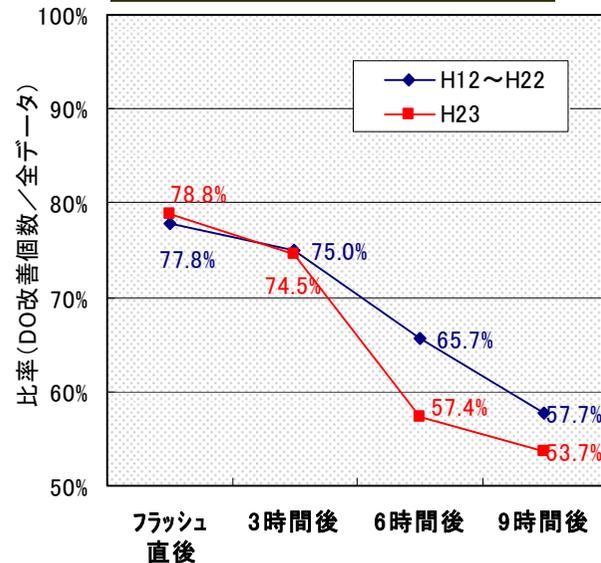


データは平成12～23年度

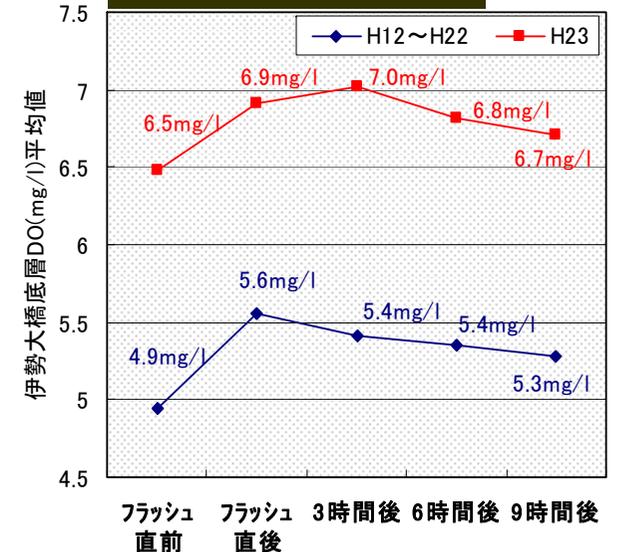
●は平成23年度分

フラッシュデータ数		直後	3時間後	6時間後	9時間後
H12-22	データ数①	437	436	434	435
	DO上昇数②	340	327	285	251
	比率②/①	78%	75%	66%	58%
H23	データ数①	118	106	108	108
	DO上昇数②	93	79	62	58
	比率②/①	79%	75%	57%	54%

■フラッシュ後DO上昇データの比率

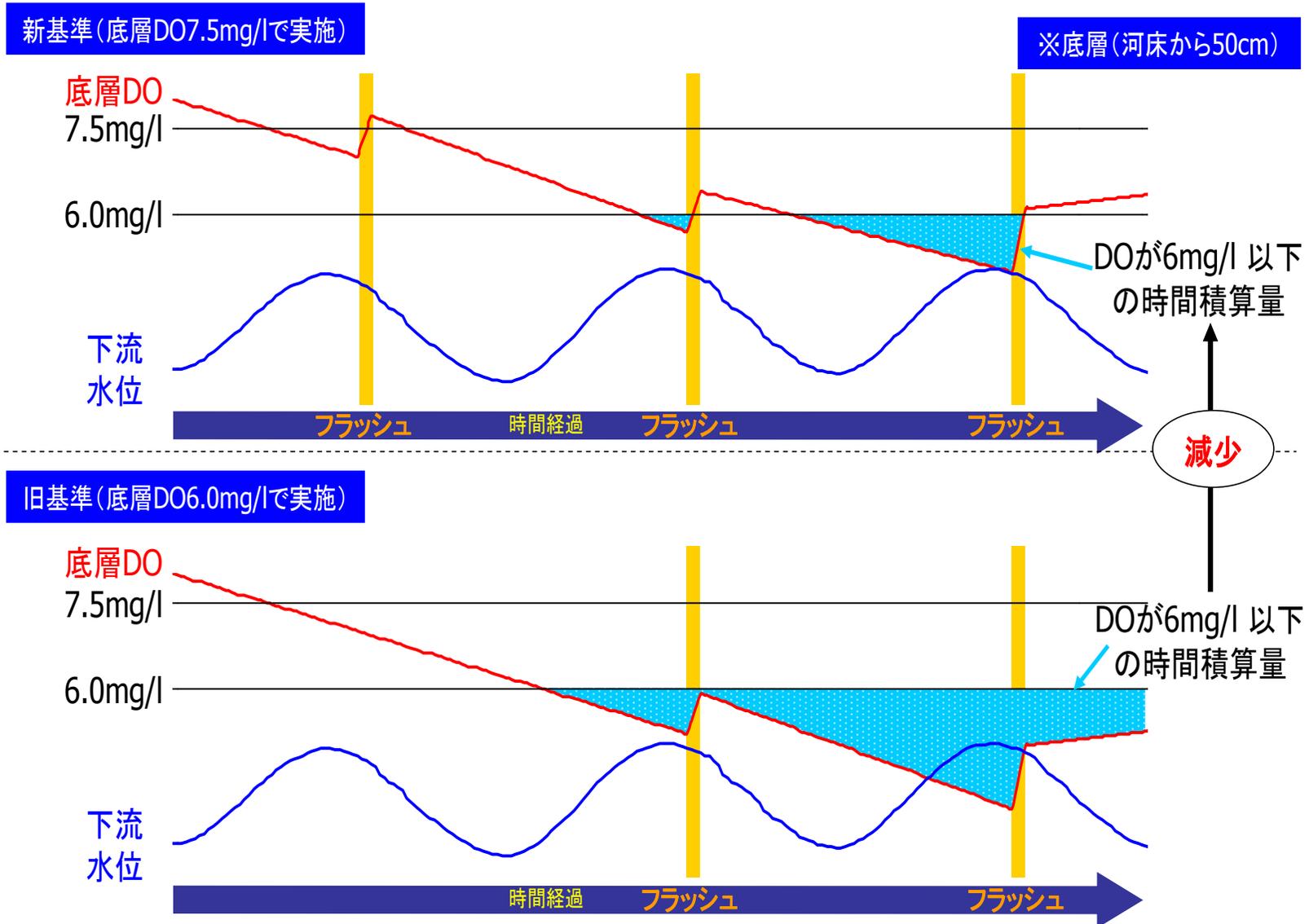


■フラッシュ前後DO平均値



3. モニタリング調査結果

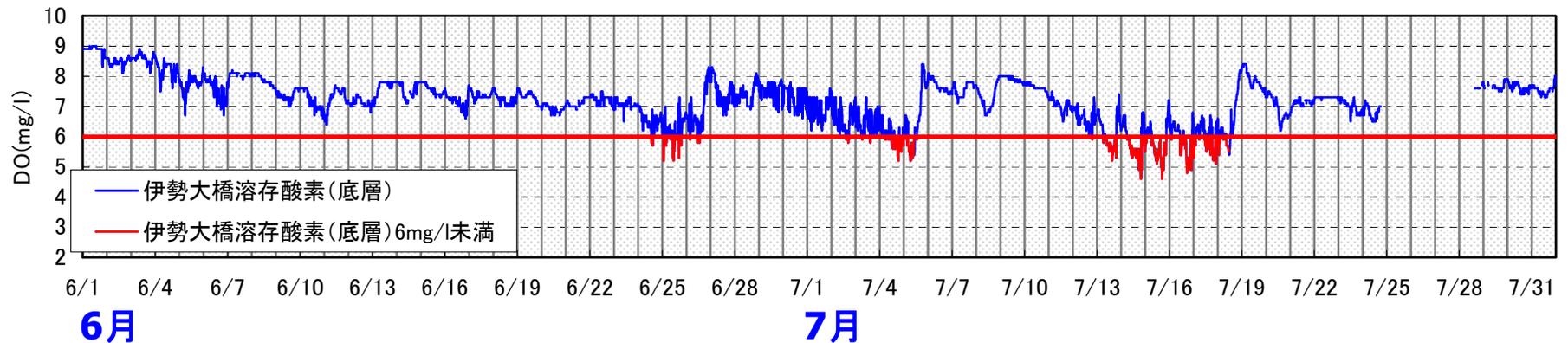
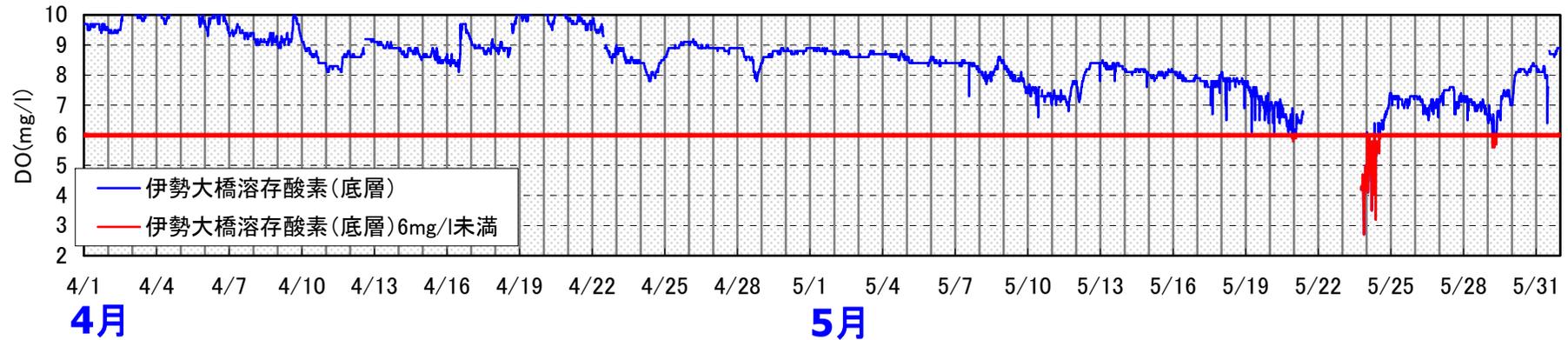
●フラッシュ放流基準の変更によるDO低下頻度の減少（イメージ）



3. モニタリング調査結果

平成23年

伊勢大橋底層DOが6mg/l以下に低下した期間（実測値）

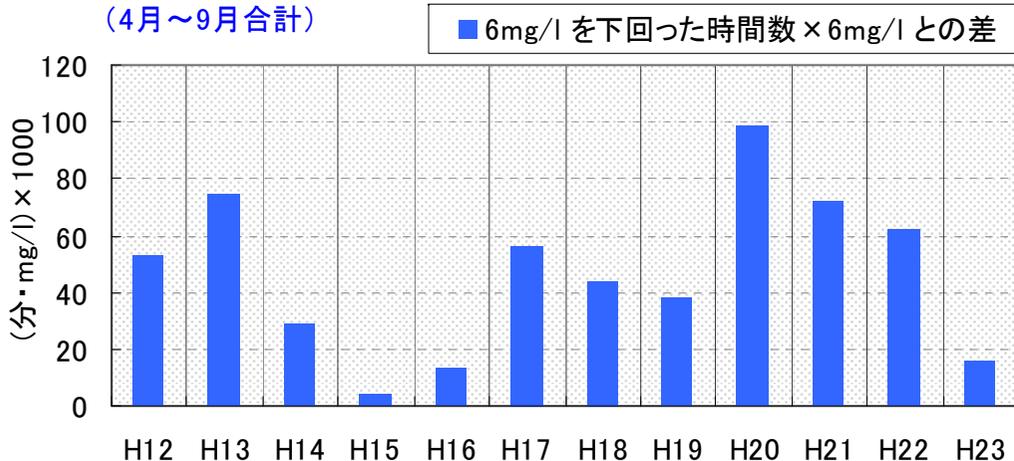


3. モニタリング調査結果

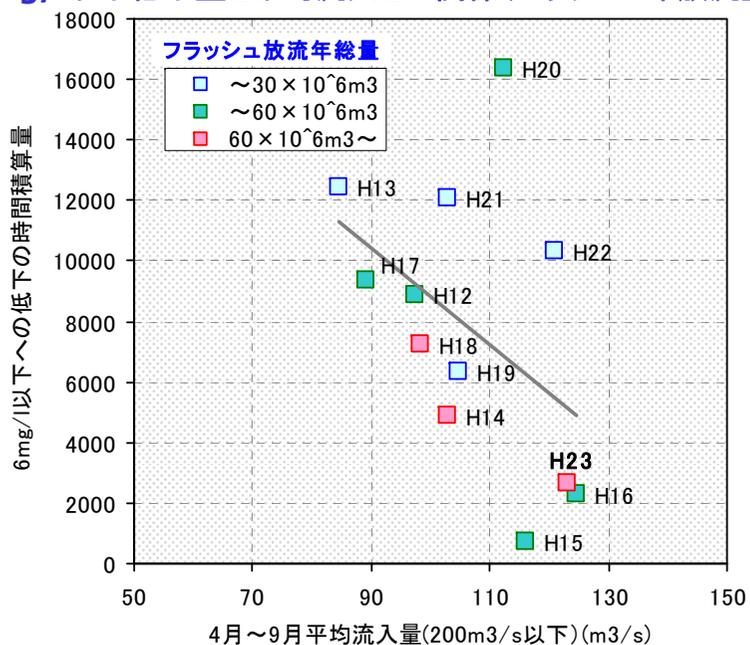
フラッシュ操作による水質改善効果

● 実測値: DO6mg/l以下に低下した時間積算量(4月~9月)

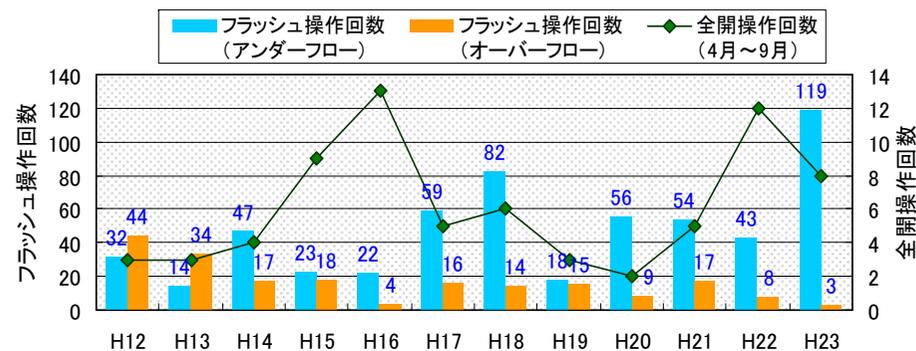
■ 伊勢大橋底層DO(6mg/l以下への低下の時間積算量)
(4月~9月合計)



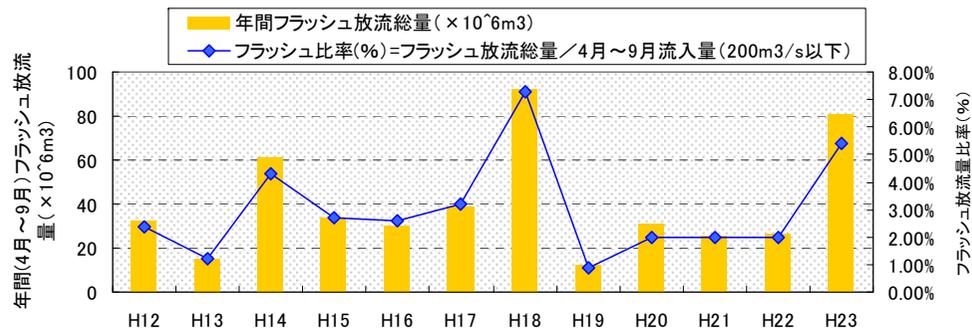
● DO6mg/l以下低下量と平均流入との関係(フラッシュ年放流量別)



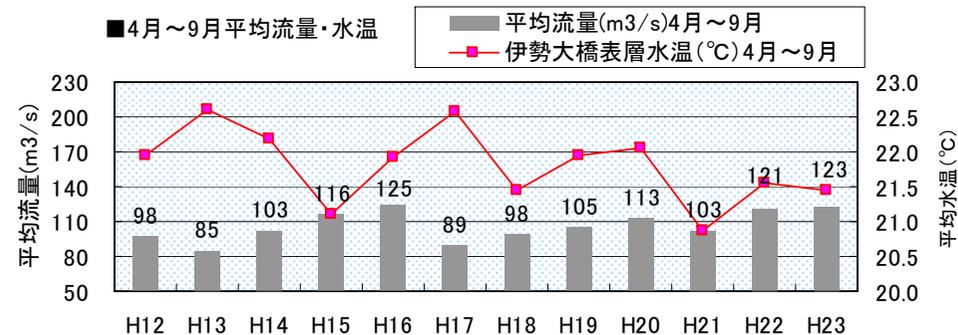
①フラッシュ操作回数・全開操作回数(H12~H23)



②フラッシュ放流総量及び流入に占める割合



③4月~9月平均流入量及び水温(200m3/s以下対象)



3. モニタリング調査結果

堰下流

(定点・横断観測) 4.0km (堰下流1.4km)
 (縦断観測) 5.2km~3.4km(堰下流)

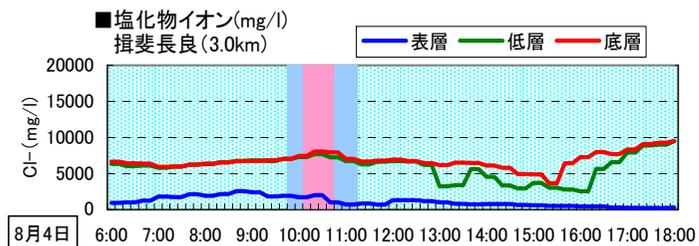
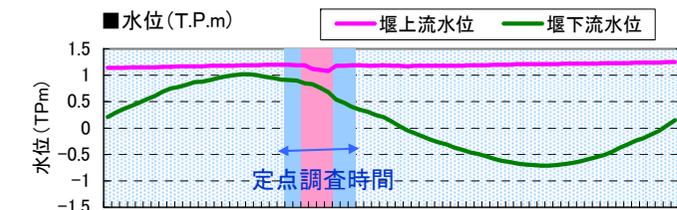
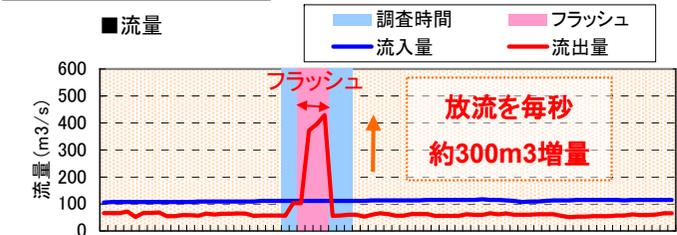
観測位置



操作時流量・水位等

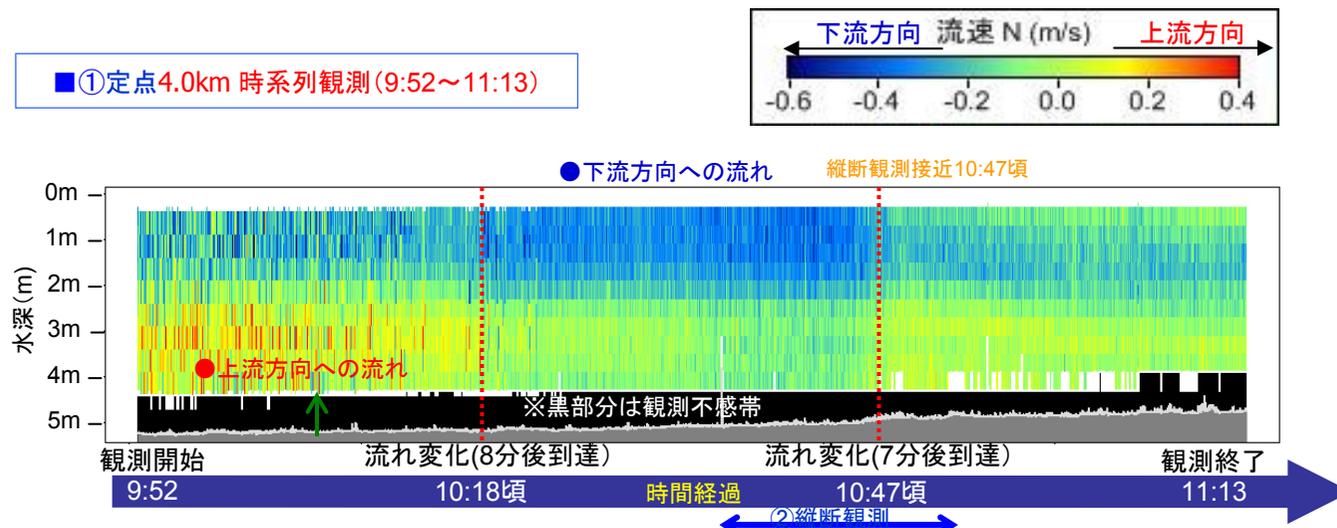
●操作ゲート:5,6,8,9号 (開度110cm)

8月4日(6:00-18:00)

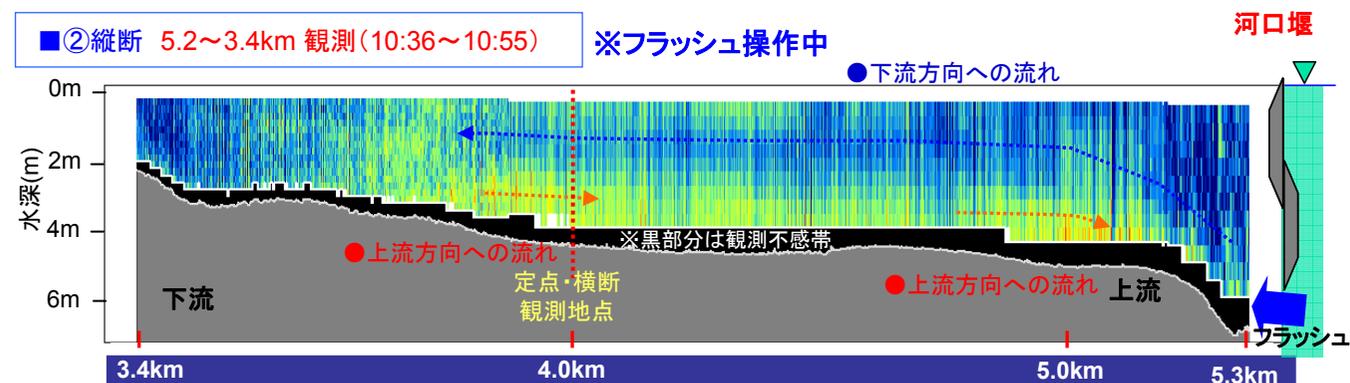


(●フラッシュ操作 10:10~10:40)

①定点4.0km 時系列観測(9:52~11:13)



②縦断 5.2~3.4km 観測(10:36~10:55)



3. モニタリング調査結果

堰上流

(定点観測) 13.6km (堰上流8.2km)
(定点観測) 22.6km (堰上流17.2km)

観測位置

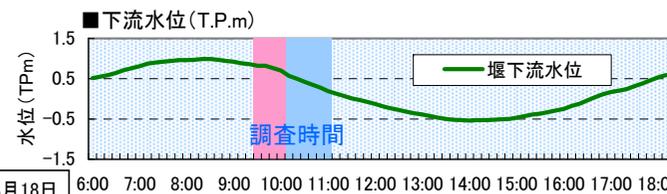
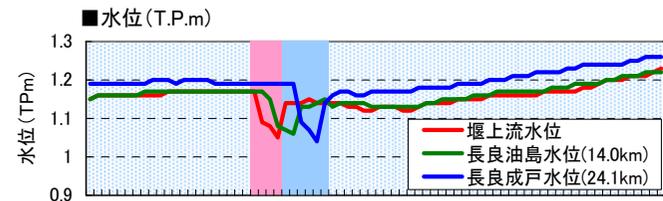
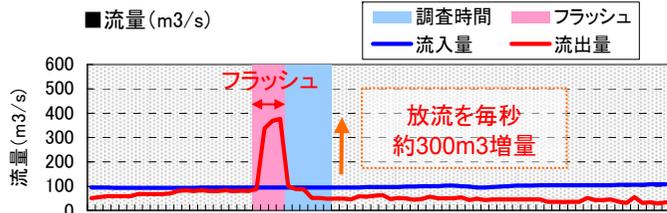


- 調査日:平成23年8月18日
- 天候:晴れ 潮目:中潮

操作時流量・水位等

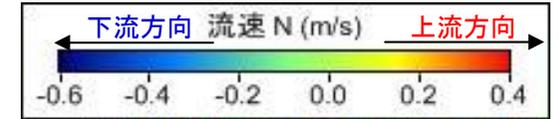
● 操作ゲート:6~9号 (開度105cm)

8月18日(6:00-18:00)

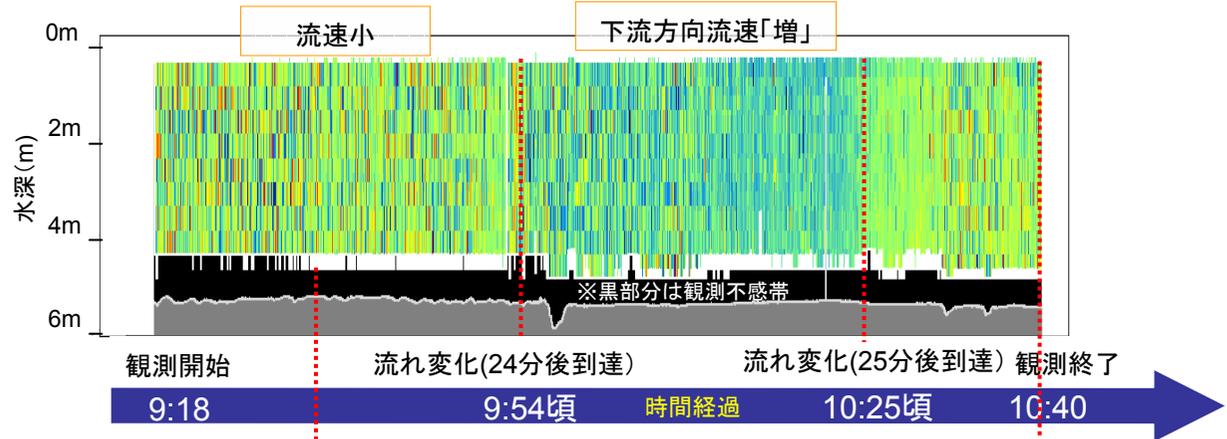


● フラッシュ操作 9:30-10:00

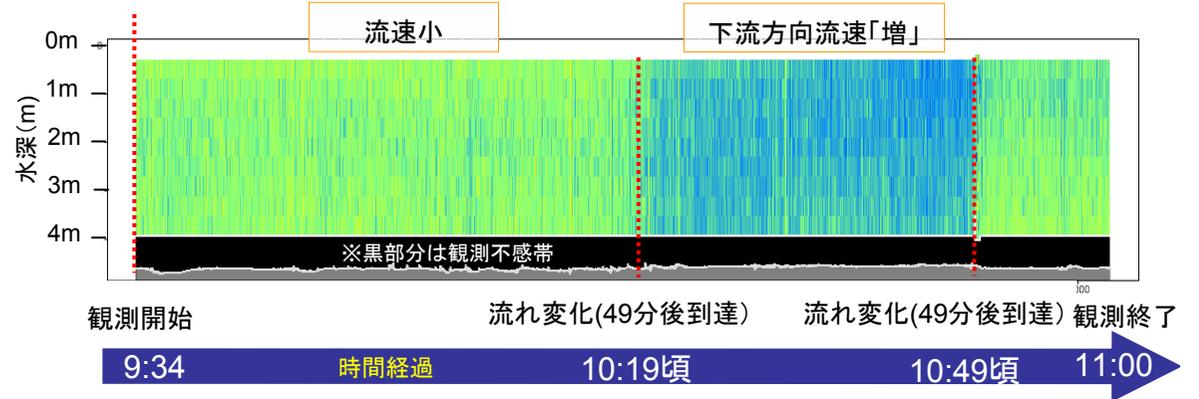
定点13.6km 22.6km 時系列観測



13.6km (長良川大橋)



22.6km (東海大橋)



3. モニタリング調査結果

調査概要(底質調査)

1. 底質観測

①調査地点 4.0km:3箇所、5.0km:5箇所、5.2km:5箇所、5.6km:5箇所、6.0km:6箇所



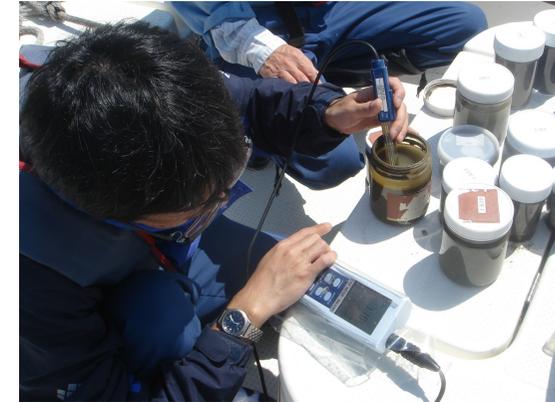
②試料採取

エクマンバージ採泥器(採泥面積15cm×15cm)を船上より投下し、河床土を採取



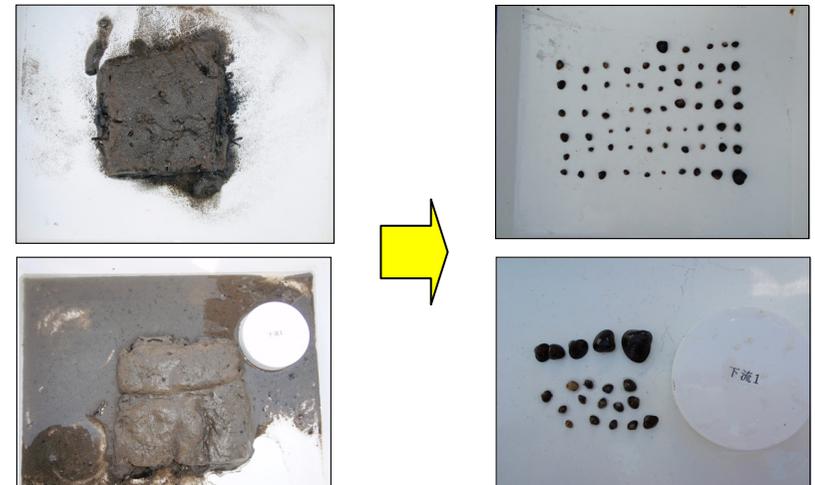
③計測

ORP計(酸化還元電位計)により、採取した試料の酸化還元電位を測定



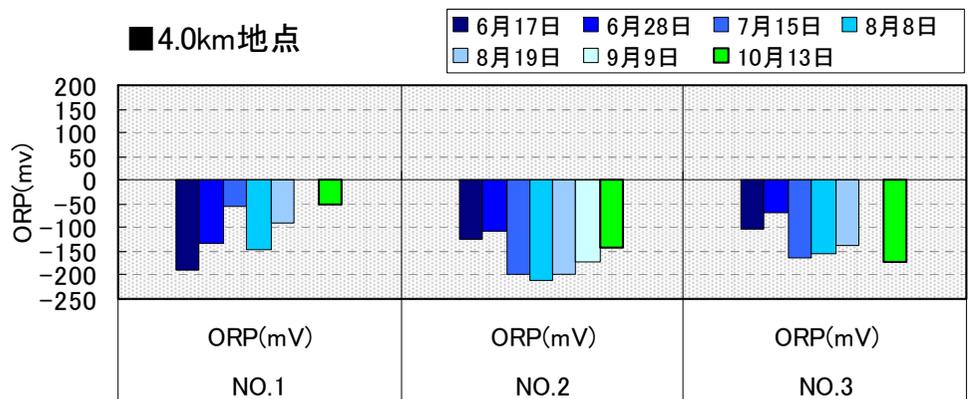
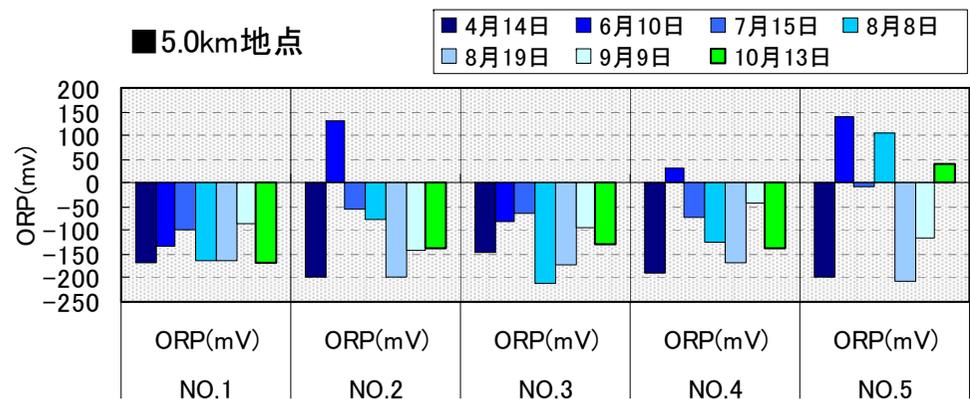
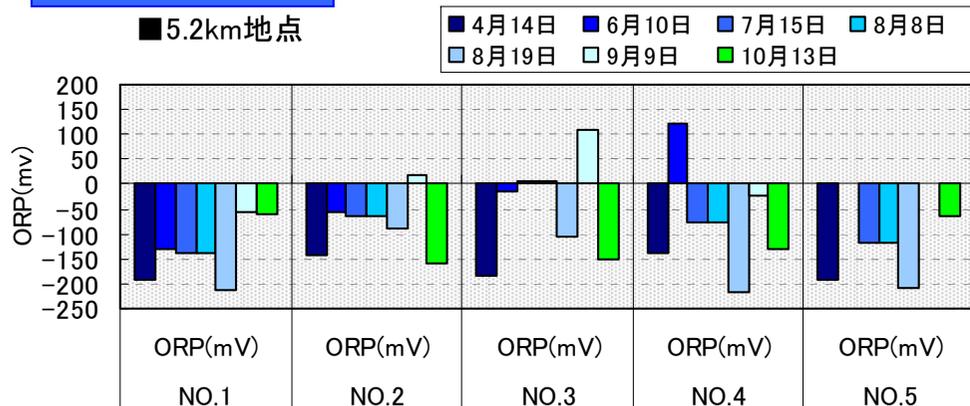
④シジミの確認(堰下流地点)

採取した試料について、シジミ個数を確認

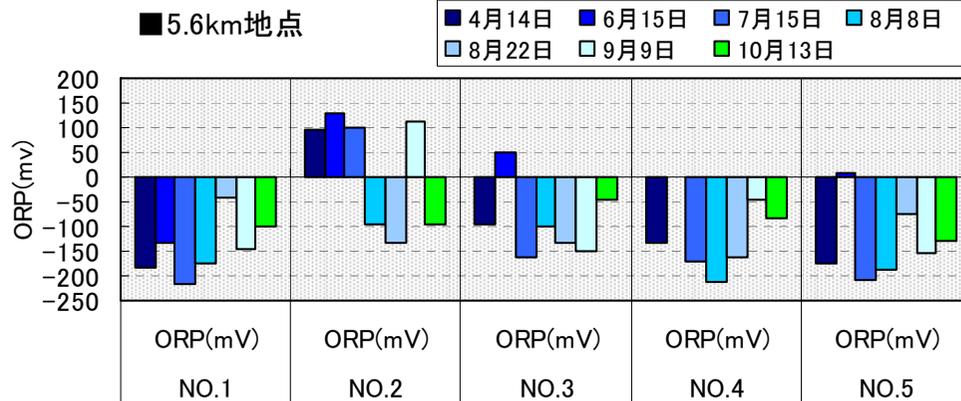
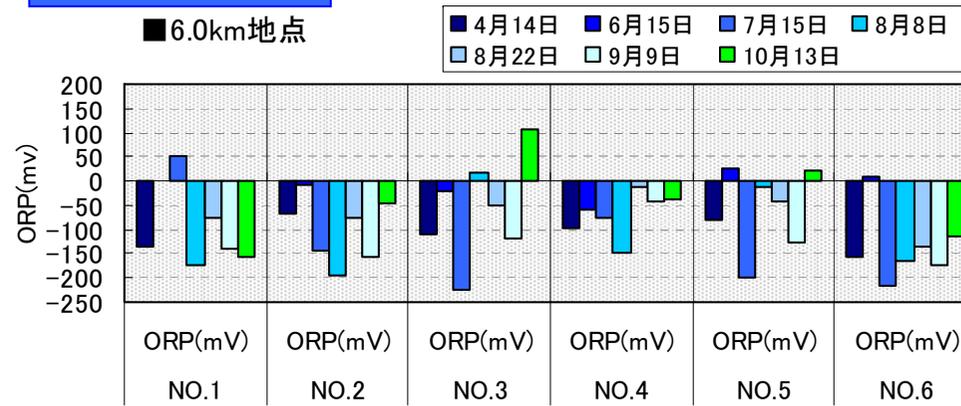


3. モニタリング調査結果 底質調査 (ORP観測)

堰下流



堰上流



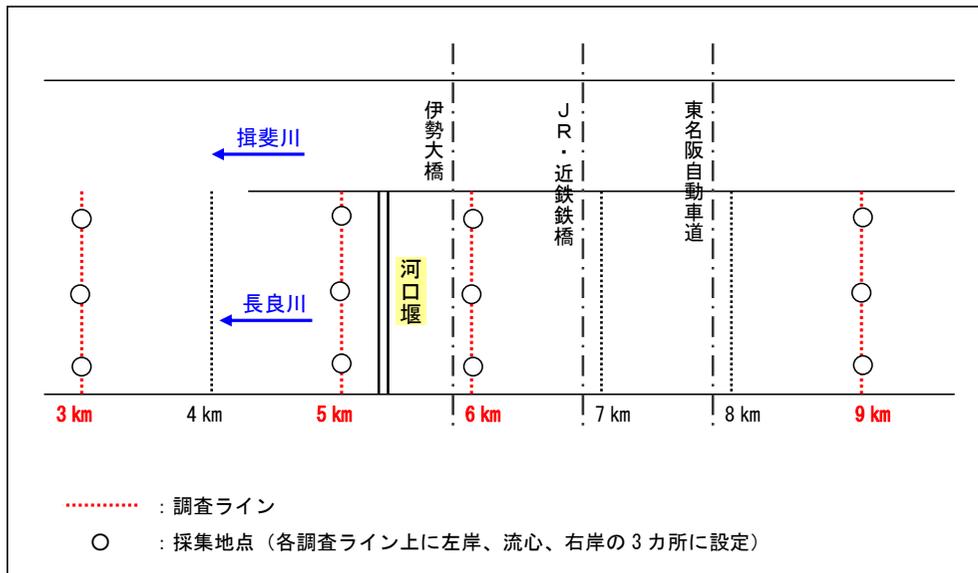
3. モニタリング調査結果

調査概要(底生動物調査)

1. 目的 長良川河口堰の更なる弾力的な運用に伴うフラッシュ操作回数の増加による堰上下流域の生物相の変動を把握

項目	調査項目	調査方法	調査地点
底生動物調査	貝類、ゴカイ類、水生昆虫類、ミズ類等の底生動物	スミス・マッキンタイヤ型採泥器で、1地点当たり5回(採泥面積:0.05m ² /回×5回=0.25m ²)で採泥を実施	長良川河口から、3km、5km、6km、9km各地点左岸、流心、右岸の3箇所

調査地点配置図



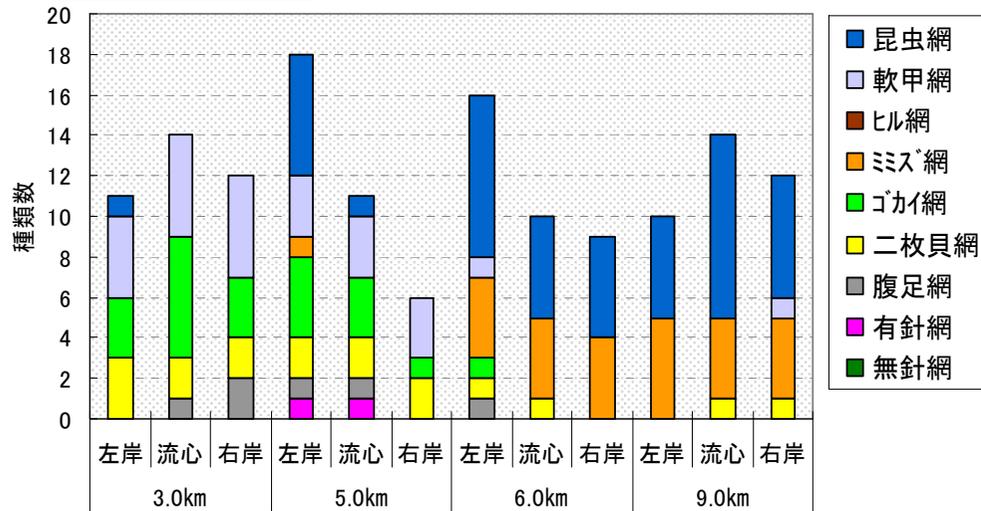
スミス・マッキンタイヤ型採泥器



3. モニタリング調査結果 底生動物調査（7月、9月）

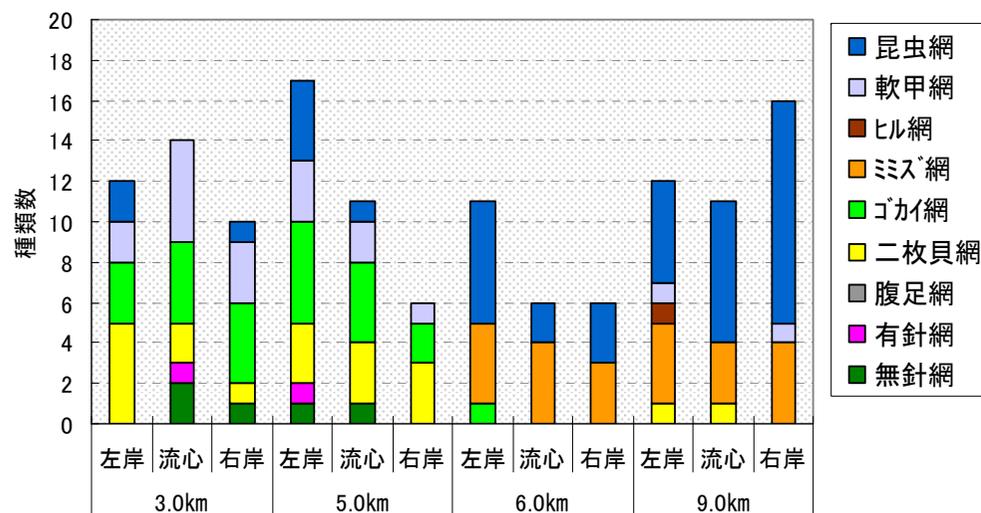
種類数

7月



地点別確認種数

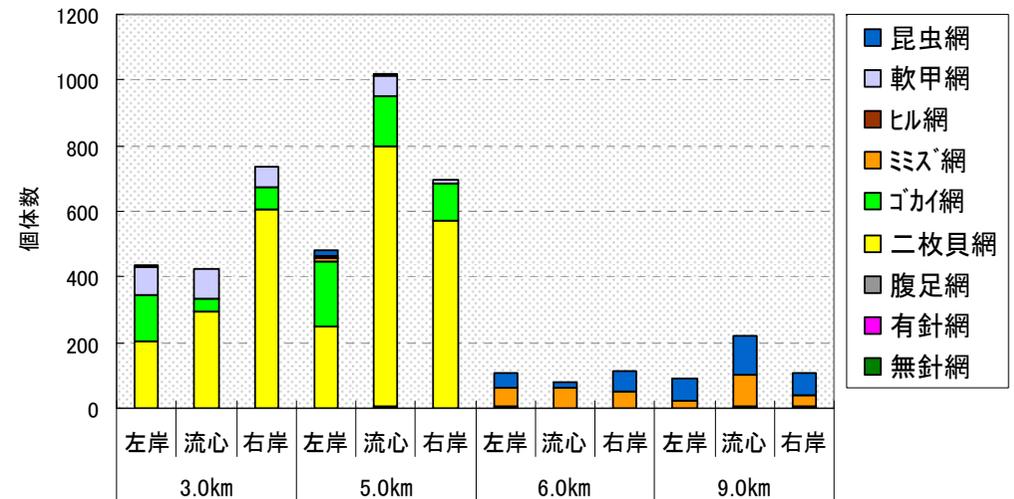
9月



地点別確認種数

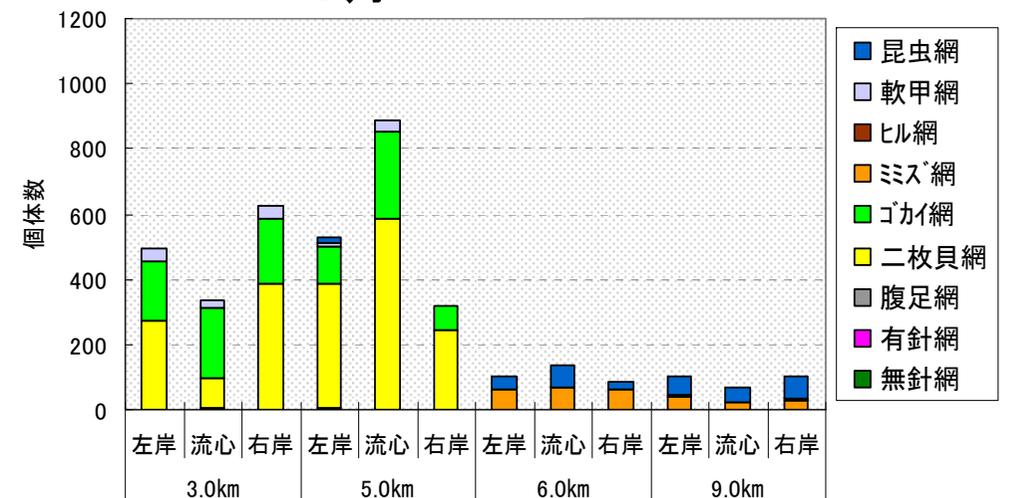
個体数

7月



地点別確認個体数

9月

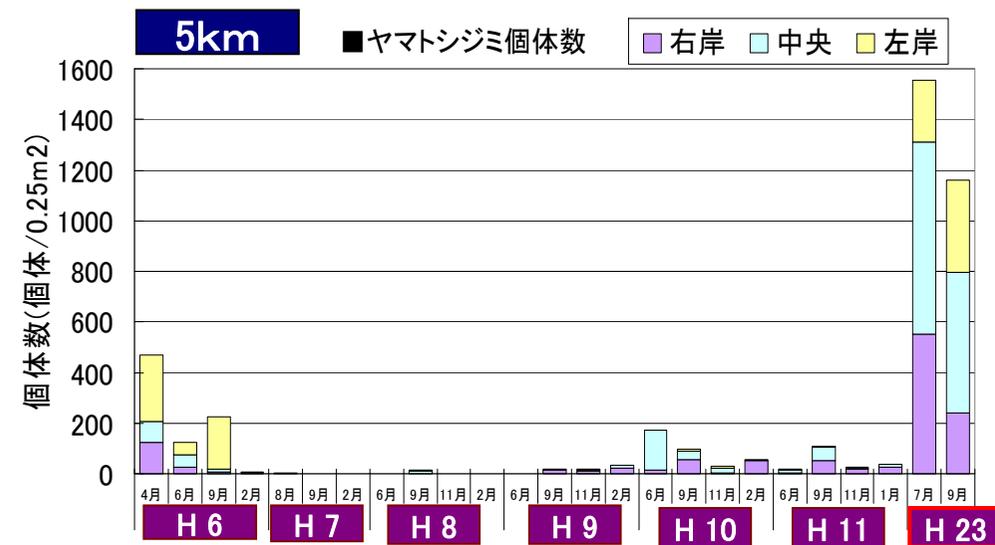
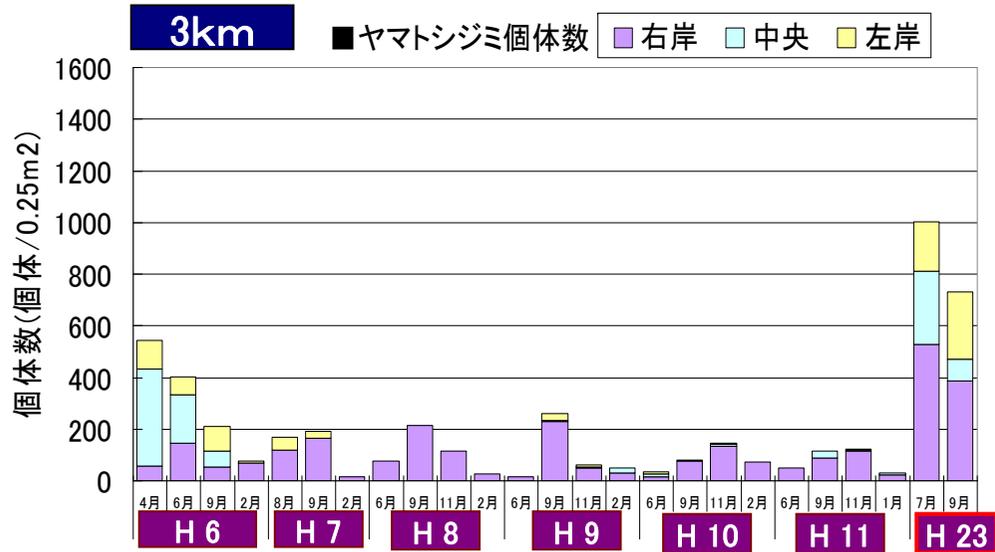


地点別確認個体数

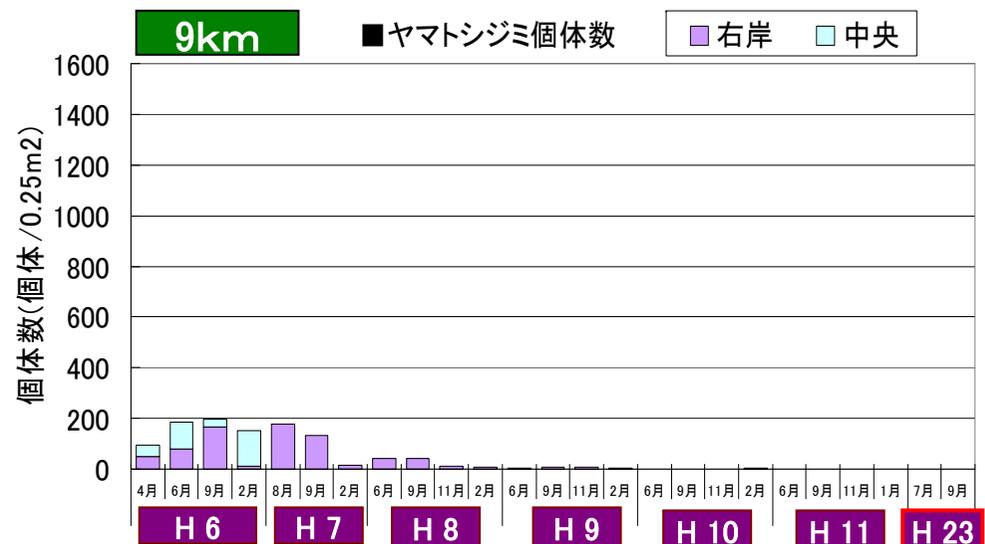
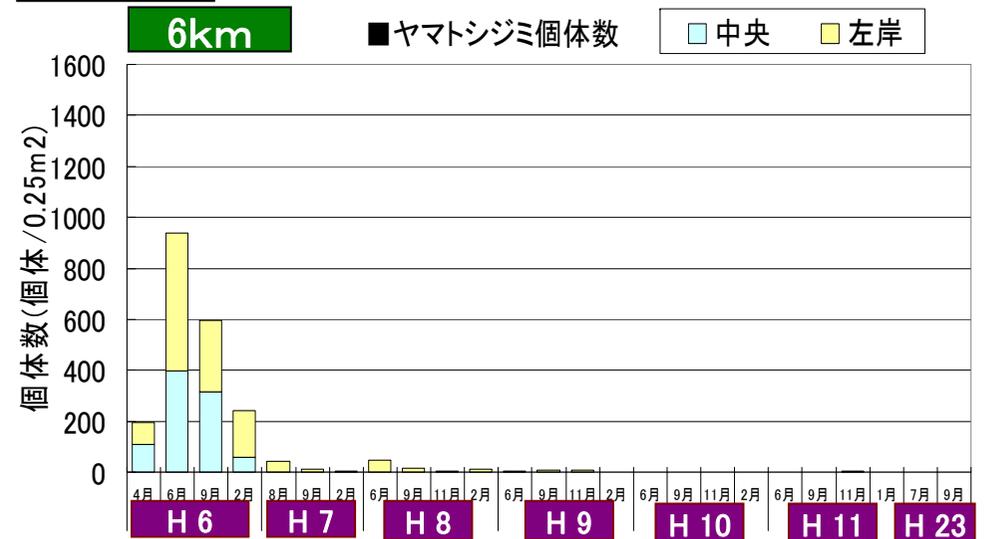
3. モニタリング調査結果

平成6～11年度：モニタリング調査結果
【ヤマトシジミ個体数(採泥面積0.25m2当り)】

堰下流



堰上流



※ふるいの目合い：H6年(5mm)・H7年～H11年(2mm)・H23年(0.5mm:底生動物調査)を使用

4. 今後の課題等について

H23年度

フラッシュ操作基準引上 (6.0mg/l→7.5mg/l)

※伊勢大橋底層DO

アンダーフラッシュ操作回数増(41→119)回

(効果・影響検証)モニタリング調査

1. (効果)底層DO低下頻度の減少効果

・自動監視・気象観測・操作データ解析 事前・事後の改善(再確認)

- 課題
- ・統計的分析の継続(回数・オーバーフロー等) ※
 - ・シミュレーションによる効果確認(検証調査含む)

2. 底質・底生動物への影響

・定期的底質・底生動物調査(定点)

- 課題
- ・経年的調査データの蓄積
 - ・調査地点・項目の追加・見直し

3. フラッシュ効果(流動(堰上下流)水質(DO)改善)

・流動調査等(条件による比較調査)

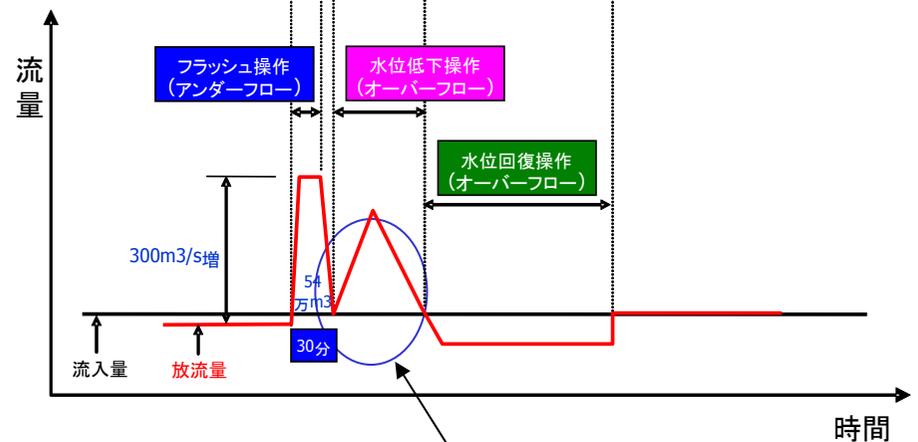
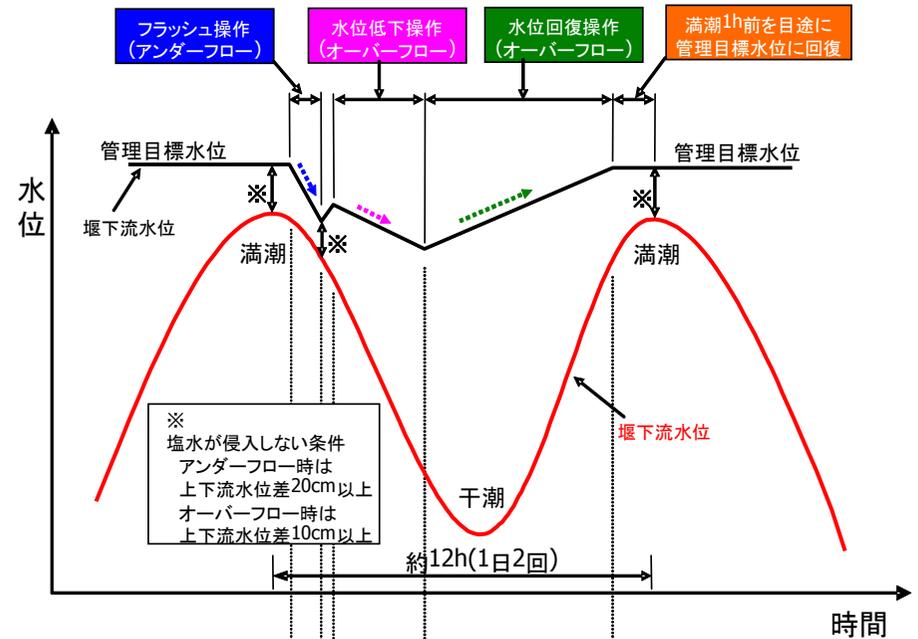
- 課題
- ・今後調査(系統立てた調査計画)
 - ①調査項目: 効果範囲、時間、流速変化
 - ・自然条件(潮汐・流況・気象・水質)
 - ・操作条件(アンダー・オーバー・流量等)

4. 最適フラッシュの検討

- 課題
- ①回数(開始基準)
 - ②放流量(フラッシュ+水位低下等) ※
 - ③アンダー・オーバー

※(参考)水位低下操作について

【現状】



第2回 長良川河口堰の更なる弾力的な運用に関するモニタリング部会 議事要旨

1. 日時 : 平成 23 年 11 月 2 日 13:00 ~ 15:30
2. 場所 : レセプションハウス名古屋通信会館(3階)
3. 出席者 : 松尾部会長、辻本部会長代理、石田委員、関口委員、藤田委員
4. 議事要旨

【総括】

平成 23 年フラッシュ操作のこれまでの調査結果について報告し、調査において生じた課題、今後の調査計画策定について意見をいただいた。

なお、各委員から出された主な意見は以下の通り。

1) 調査結果全般について

- ・これまでの弾力運用に対し、もう少し高いレベルで DO の低下を改善しようとしており、それはできているが、その意味するところを考え整理する必要がある。流動については、今のところ当たり前のことしかわかっていない。どのようなメカニズムかをもう少し調べる必要がある。
- ・堰上流域の湛水量に比べて、フラッシュ操作による放流量の割合は小さいので湛水域全体に及ぼす効果は小さい。
- ・フラッシュ操作を行うときの条件は様々である。また、効果としても一時的なものである。生態系モデルも考慮して評価する必要がある。シジミの調査結果についても、人為的作用をのぞいて考える必要があり、バックグラウンドがわかっていないので難しい。DO 改善の評価について何を持って改善しているか、どのような影響範囲で考えるか明確にしておかないといけない。
- ・堰上流の局所的な改善が上流域全体にどのような効果を及ぼすか検討していくことが必要。
- ・河床形状を詳細にみていかないと、どこに問題があるか、効果の程度を見落とす可能性がある。
- ・シミュレーションで全体の変化状況を把握した方がよい。その場合どのようなデータが必要か整理できるのではないか。
- ・水温成層の解消に至っていない。アンダーフローでどこまで解消できるかである。
- ・調査に関しては、各条件での比較検討ができるよう条件整理及び各データの蓄積が必要。
- ・フラッシュ操作は「対処療法」的側面がある。局所的にみた場合に、問題があるところをさらに改善しましょうというもの。必ずしも学術的に詳しく解明する必要はないが、それらをうまく段階的に進めていくことが必要。また、アンダーフローとオーバーフローの併用やアンダーフラッシュの後の水位調整操作のオーバーフロー分の流量のフラッシュへの利用なども検討していく必要がある。

- ・堰直上流、近傍の局所的な状況と全体的な状況を分けて分析する必要がある。
- ・15年と16年にDO低下の程度が小さかったのはなぜかその理由を詳細に分析する必要がある。
- ・アンダーフローによるフラッシュ操作とクロロフィルの変動との関係については、もう少し詳細に検討する必要がある。

2) その他

特なし