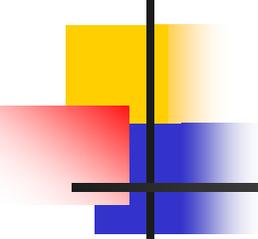


第7回 長良川河口堰の更なる弾力的な運用に 関するモニタリング部会 資料（案）

平成29年1月23日

国土交通省中部地方整備局整備局
独立行政法人水資源機構中部支社



目次

1. 第6回モニタリングの審議結果とモニタリング調査計画	P 3
2. 平成26年度からの更なる弾力的な運用について	P 8
3. モニタリング調査結果	P 15
1. 水質調査結果（水質自動監視）	P15
2. 底質調査結果（浮泥厚）	P19
3. 底生動物調査結果	P21
4. 参考（水質対策船の運用状況）	P24
4. 委員意見を踏まえた調査結果等の整理	P 26
1. 使用ゲートによる底層DOの状況について	P26
2. 放流量による底層DOの状況について	P28
3. 放流量による表層クロロフィルaの状況について	P30
4. 過年度（H26・27）のモニタリング結果報告に対する委員の意見	P31
5. 過年度のモニタリング結果報告に対する調査状況	P33
5. 平成29年度からの更なる弾力的な運用（案）	P 40
《参考資料》 年度別モニタリング調査結果 等	P 44

1. 第6回モニタリング部会における審議結果とモニタリング調査計画

1. 平成25年度までの更なる弾力的な運用とモニタリング調査のまとめ

調査項目	平成25年度までの更なる弾力的な運用とモニタリング調査等から得られた知見
水質自動監視	<ul style="list-style-type: none"> ◆アンダーフラッシュ操作により、伊勢大橋地点及び長良川大橋地点の底層DO値は、7割程度の頻度で一時的に上昇することが確認できた。（フラッシュ操作による底層DO値の低下抑制効果を確認）《H23～H25》 ◆放流パターンによるDO改善効果（頻度・改善量）は、伊勢大橋地点（堰上流1km）において、大きな差は認められなかった。《H25》
流動調査	<ul style="list-style-type: none"> ◆フラッシュ操作に伴う河川流速の変化は、堰直上流から東海大橋地点（堰上流17.2km）まで、下流方向の流速増加が明瞭に認められた。また、600m³/s増量フラッシュ放流時の流速増加は、300m³/s増量時に比べ大きいことが確認できた。《H23～H24》 ◆堰上流200mまでは、全門放流パターンに比べ、左岸及び右岸放流パターンの方が、フラッシュ放流ゲートの範囲で下流方向の河川流速の増加が認められた。堰上流600mからは、放流パターン（全門・左岸・右岸）による河川流速の増加に大きな差は認められなかった。《H25》 ◆堰下流200mまでは、全門放流パターンに比べ、左岸及び右岸放流パターンの方が、フラッシュ放流ゲートの範囲で下流方向の河川流速の増加が認められた。《H25》 ◆左岸及び右岸放流パターンについては、堰下流200mまでは、フラッシュ放流ゲート以外の範囲で上流方向の流速増加が認められたが、堰下流400mからは、上流方向の流速増加は認められなかった。《H25》
底質調査 (浮泥厚)	<ul style="list-style-type: none"> ◆堰上流200mでは、中央及び最深部の浮泥厚に一定の変化傾向は認められなかった。左岸及び右岸の浮泥厚は、出水から次の出水までの間に増加する傾向が見られたが、調査期間全般にわたっての増加傾向は認められなかった。また、中央及び最深部に比べ、左岸及び右岸の浮泥厚は、大きな値を示した。《H25》 ◆堰下流200mでは、左岸・中央・右岸・最深部の全地点の浮泥厚に一定の変化傾向は認められなかった。左岸及び中央に比べ、右岸及び最深部（右岸寄り）の浮泥厚は、若干、大きな値を示した。《H25》
その他	<ul style="list-style-type: none"> ◆堰上流水域のクロロフィルaの変動については、アンダーフラッシュ操作とオーバーフラッシュ操作で大きな違いは認められなかった。また、数値解析の結果から、通常操作（オーバーフロー）とアンダーフラッシュ操作による違いも見られなかった。（クロロフィルaの変動に関しては、放流割合の大きい通常のオーバーフロー放流の影響が考えられる）《H24》

1. 第6回モニタリング部会における審議結果とモニタリング調査計画

2. 第6回モニタリング部会（平成25年12月 2日開催）における委員からの意見（議事要旨より）

【統括】平成26年度からの長良川河口堰の更なる弾力的な運用に関し審議の結果、引き続き3年程度試行運用及びモニタリング調査を継続することで了承された。

委員からの意見	意見に対する調査・解析等への対応
1) 平成25年度の調査結果の整理について	
◆フラッシュ放流操作の目的を具体化する必要がある。	・ 河川環境の保全と更なる改善のために行う長良川河口堰の弾力的な運用と位置付け、当面上流底層DOの改善を目的にフラッシュ操作を実施する。
◆フラッシュ操作開始基準を7.5mg/Lとする根拠を明確にする。	・ 河口堰地点における河川環境基準の類型指定（A類型）における溶存酸素量（DO）の環境基準値7.5mg/Lを開始基準としてフラッシュ操作を試行する。
◆フラッシュ放流の時間的な評価については、フラッシュ放流を行わなかった場合の状況との比較を行うとともに、空間的な評価としては、滞筋のみではなく局所的な深掘れ箇所を把握し、改善目的を明確にすることが必要である。	・ 深掘れ箇所におけるDO測定結果について調査結果を整理。長良川大橋地点における深掘れ箇所の流動特性については、モニタリング委員による現地視察及び指導助言を得て調査中である。 (P33~39)

1. 第6回モニタリング部会における審議結果とモニタリング調査計画

2. 第6回モニタリング部会（平成25年12月 2日開催）における委員からの意見（議事要旨より）

委員からの意見	意見に対する調査・解析等への対応
1) 平成25年度の調査結果の整理について	
◆フラッシュ放流量の増加、回数の増加による改善効果の違いを把握する。	・フラッシュ操作について、水質自動観測装置の観測結果に基づき、使用ゲート、放流量の違いによる改善効果について、調査結果を整理した。 (P26~29)
◆クロロフィルaの変動状況について、オーバーフロー・アンダーフロー放流量の違いを明示する。	・クロロフィルaの時系列変動状況について、意見を踏まえ調査結果の整理を実施。 ・伊勢大橋地点におけるクロロフィルaについて、放流操作及び放流量の違いによる調査結果を整理した。 (P30,73~75)
2) 平成26年度以降の更なる弾力的運用について	
◆平成26年度以降のフラッシュ放流のゲート放流パターンについては、河口堰下流の漁協に事前に説明するように配慮すべきである。	・「ジシミ勉強会（下流漁業関係者を含む河川環境等に関する勉強会）」等の場を活用し、毎年、フラッシュ操作について説明を実施。

1. 第6回モニタリング部会における審議結果とモニタリング調査計画

3. 平成26年度からのフラッシュ操作の運用計画

【アンダーフラッシュ操作の目的】

- ◆ 操作の目的 : 河川環境の保全と更なる改善（底層の溶存酸素量（DO）の改善）

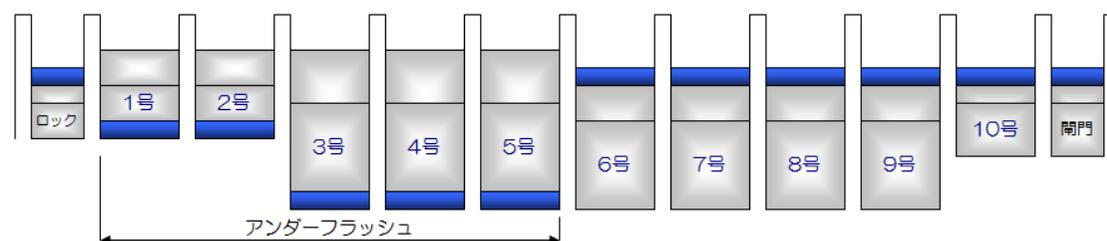
【アンダーフラッシュ操作の基本条件】

- ◆ 操作の基本 : 塩水を遡上させない条件のもとで実施
- ◆ 開始基準 : 伊勢大橋地点の底層DO値7.5mg/L未満
【環境基準A類型 7.5mg/L】
- ◆ 最大流出量 : 堰地点流入量+600m³/sを基本
- ◆ 操作時間 : 30分間
- ◆ フラッシュ放流ゲート : 《左岸放流：1～5号ゲート》《右岸放流：6～10号ゲート》を繰り返し実施

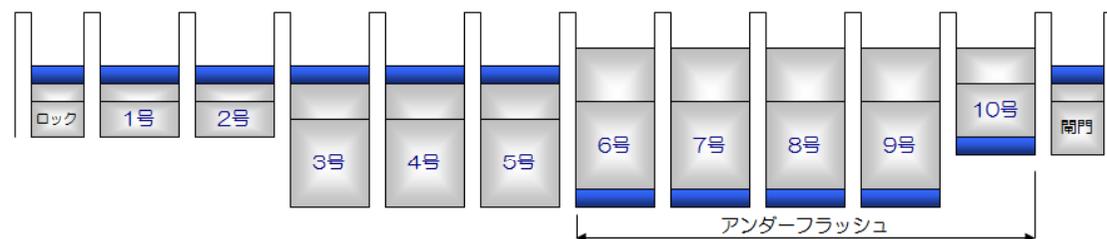
フラッシュ操作（アンダーフロー）

操作の目的	底層DO値の保全（低下抑制）
開始基準	伊勢大橋地点（河口から6.4km）の底層DO値が7.5mg/L未満
実施時期	水温躍層による底層DOの低下が生じやすい夏期（4～9月）を基本
最大流出量	堰地点流入量+600m ³ /s
使用ゲート	調節ゲート1～5号 or 6～10号
操作形態	

左岸放流（1～5号ゲート）



右岸放流（6～10号ゲート）



1. 第6回モニタリング部会における審議結果とモニタリング調査計画

4. 平成26年度からのモニタリング調査計画

項目	平成25年度												平成26年度～（3年程度）												
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	
■ モニタリング部会									●				(状況報告等の必要性から開催を判断) ○												
■ フラッシュ操作	弾力的な運用（3年目）												弾力的な運用（継続）												
■ 水質自動監視	(継続)												(継続：フラッシュ操作のDO改善効果把握)												
■ 流動調査・水質観測																									
■ 底質調査	採泥・分析	(継続：フォローアップ調査) ●												(継続：フォローアップ調査) ●											
	ORP観測	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●													
	浮泥厚観測													(継続)											
■ 底生動物調査					●					●					(継続)						●				

2. 平成26年度からの更なる弾力的な運用について

1. 弾力的な運用（フラッシュ操作）の経過

平成23～25年度の更なる弾力的な運用

- 河川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年度の実績平均で、年間約41回程度実施》
- 平成23年度は、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値 6mg/Lから7.5mg/Lに変更。
《平成23年度の実績で119回実施》
- 平成24年度は、アンダーフローによるフラッシュ操作の放流量を堰流入量+300m³/s増量から+600m³/s増量に変更。
《平成24年度の実績で141回実施》
- 平成25年度は、フラッシュ放流ゲートとして、
①全門放流、②-1左岸放流、②-2右岸放流の3パターンで運用。
《平成25年度の実績で130回実施》

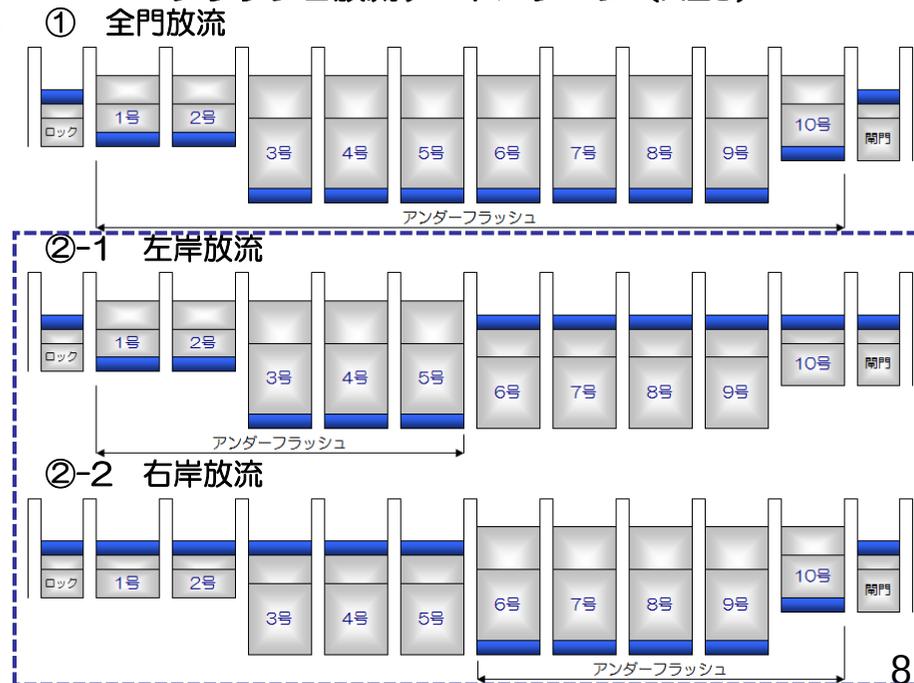
平成26年度からの更なる弾力的な運用（3年程度継続）

- 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
底層DO値 7.5mg/L（平成23年度から継続）
 - アンダーフローによるフラッシュ操作の放流量
流入量+600m³/s増量放流を基本（平成24年度から継続）
 - フラッシュ放流ゲートパターン
②-1 左岸放流（調節ゲート1～5号：5門）
②-2 右岸放流（調節ゲート6～10号：5門）
※平成27年度以降は、通船を考慮し、6～9号の4門
《平成26年度実績117回、平成27年度実績110回》
平成28年度実績126回実施

フラッシュ操作（アンダーフロー）

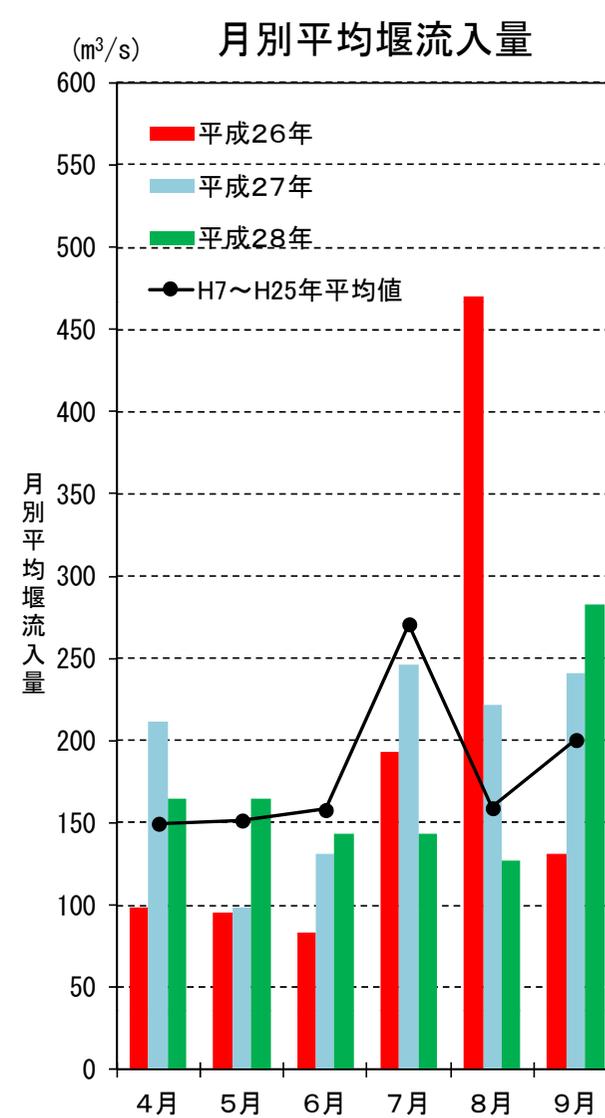
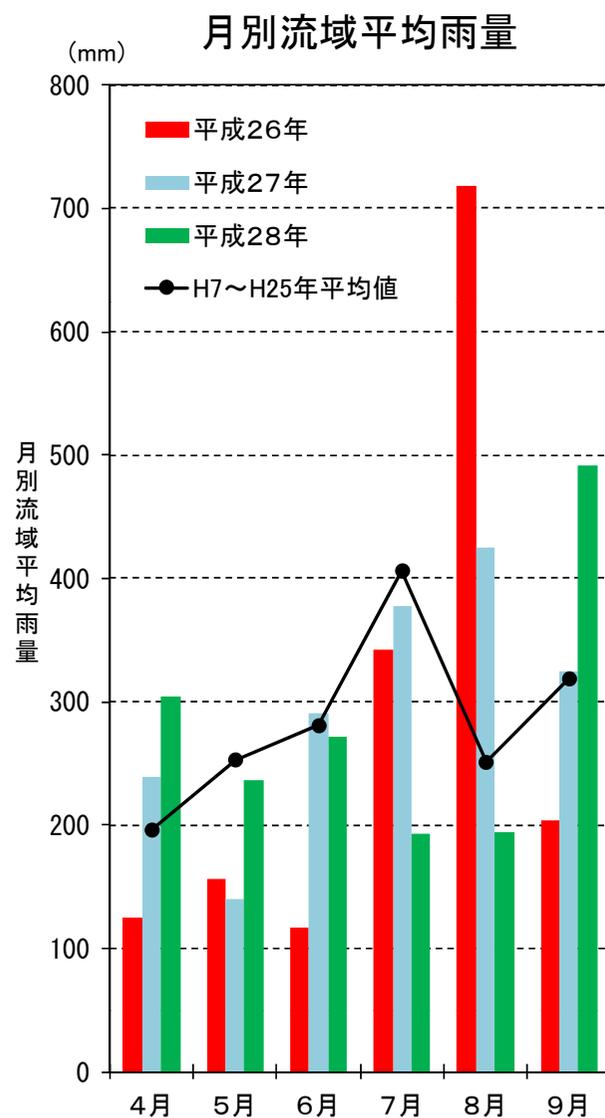
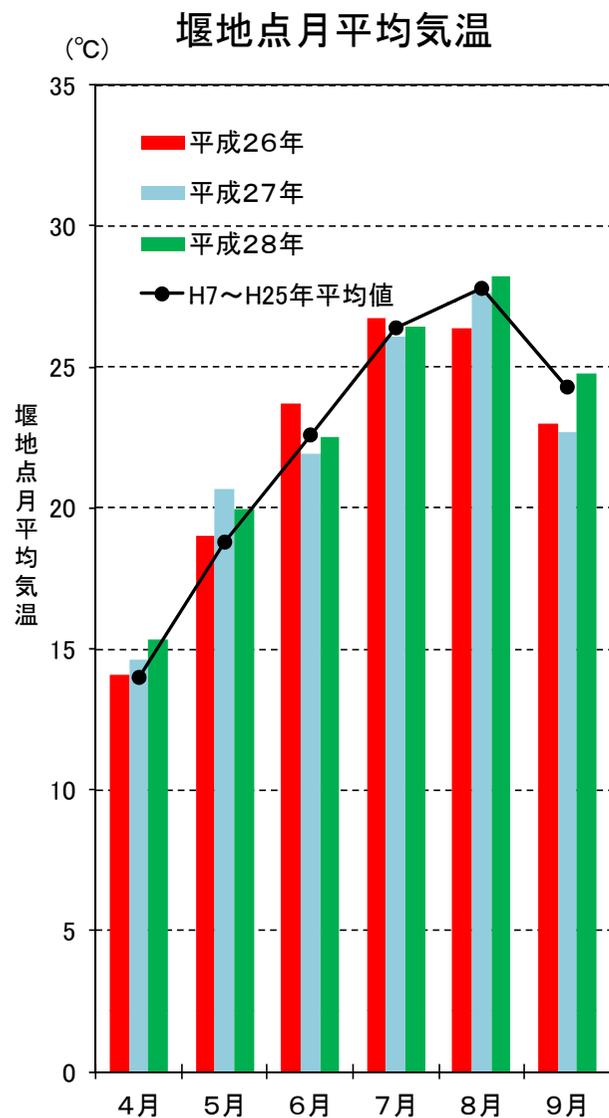
操作の目的	底層DO値の保全（低下抑制）
開始基準	伊勢大橋地点（河口から6.4km）の底層DO値が7.5mg/L未満
実施時期	水温躍層による底層DOの低下が生じやすい夏期（4～9月）を基本
使用ゲート	調節ゲート6～9号（～H24）
操作形態	

フラッシュ放流ゲートパターン（H25）



2. 平成26年度からの更なる弾力的な運用について

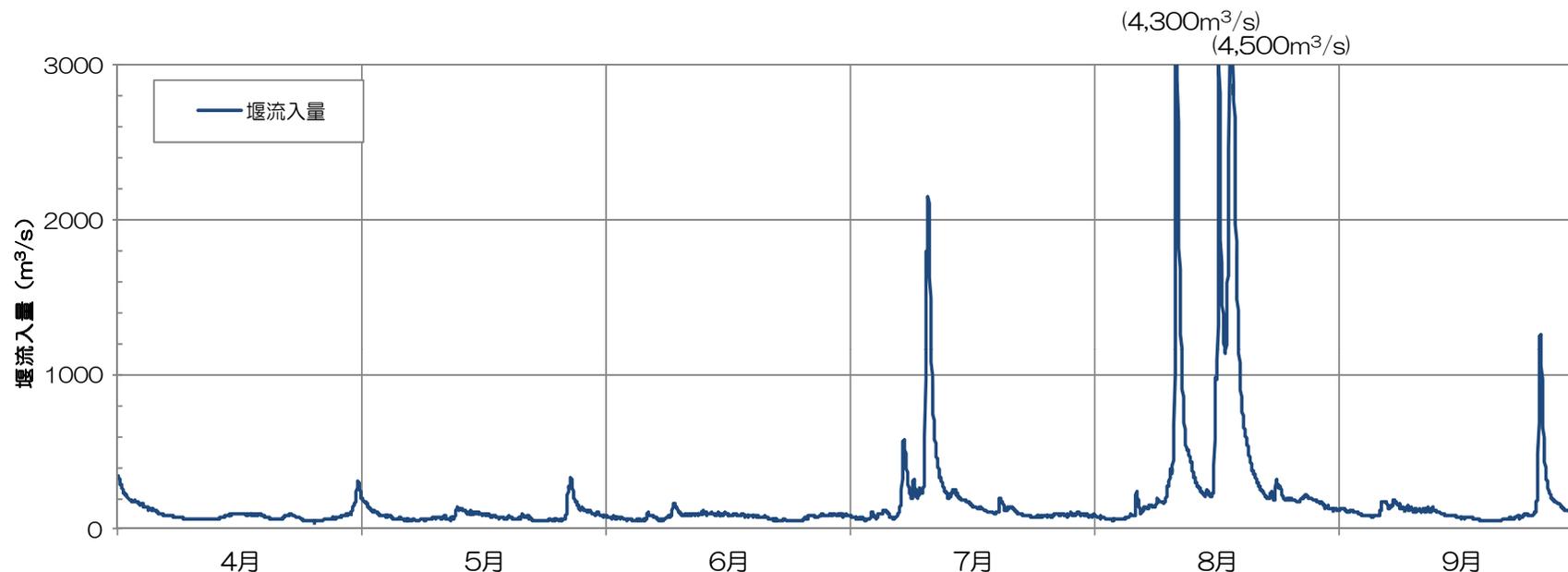
2. アンダーフラッシュ操作実績（気温・雨量・堰流入量）



2. 平成26年度からの更なる弾力的な運用について

2. アンダーフラッシュ操作実績（平成26年の流況と操作実績）

- アンダーフラッシュ操作を117回、オーバーフラッシュ操作を13回実施。

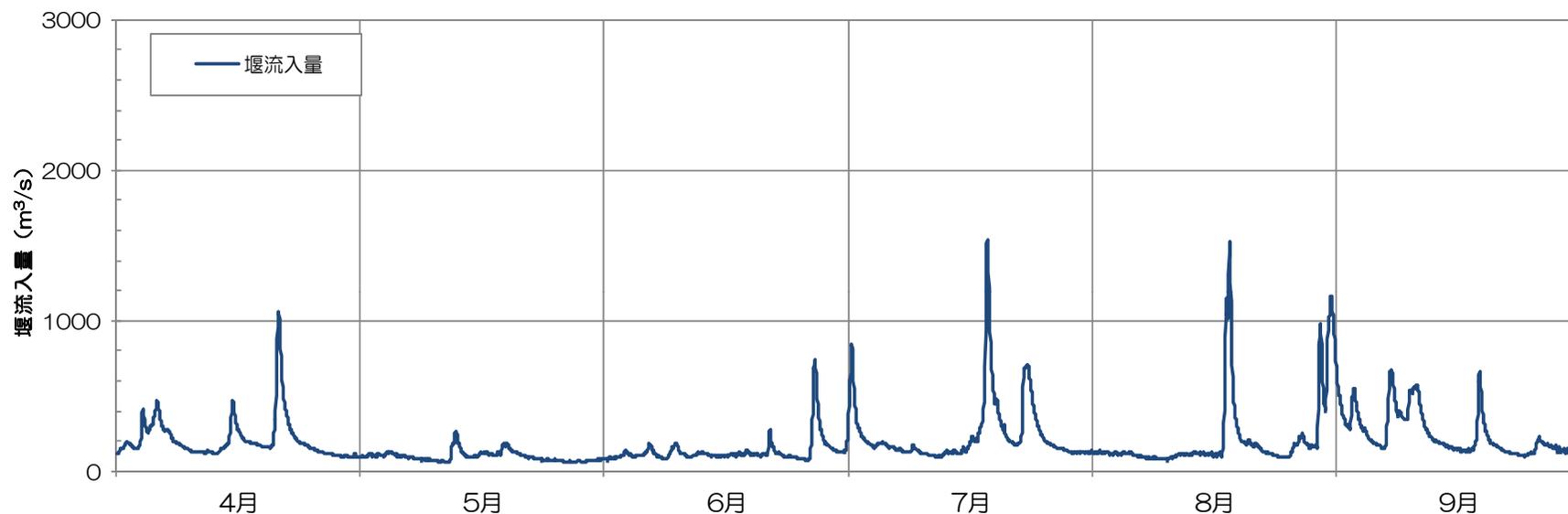


平常時操作	[Blue bar representing normal operation]											
洪水時全開操作	4回											
フラッシュ操作	オーバーフロー	13回										
	アンダーフロー	117回										

2. 平成26年度からの更なる弾力的な運用について

2. アンダーフラッシュ操作実績（平成27年の流況と操作実績）

- アンダーフラッシュ操作を110回、オーバーフラッシュ操作を7回実施。

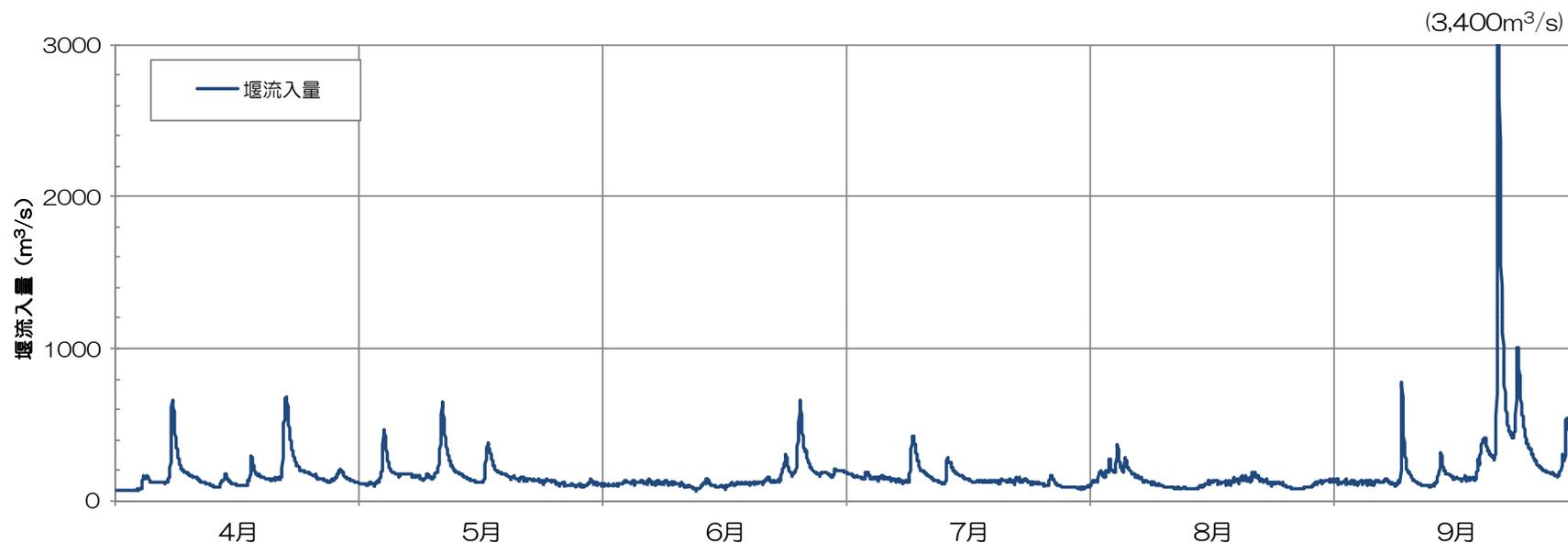


平常時操作	[Blue bar chart showing continuous operation]	
洪水時全開操作	[Dark blue bar chart showing 6 operations]	
フラッシュ操作	オーバーフロー	[Orange bar chart showing 7 operations]
	アンダーフロー	[Red bar chart showing 110 operations]

2. 平成26年度からの更なる弾力的な運用について

2. アンダーフラッシュ操作実績（平成28年の流況と操作実績）

- アンダーフラッシュ操作を126回、オーバーフラッシュ操作を3回実施。



平常時操作	[Blue bar representing normal operation]					
洪水時全開操作	2回					
フラッシュ操作	オーバーフロー	3回				
	アンダーフロー	126回				

2. 平成26年度からの更なる弾力的な運用について

2. アンダーフラッシュ操作実績

- 平成12年にフラッシュ操作方法が確立し、平成22年までの間にアンダーフラッシュ操作を年14～82回（平均約41回）実施。
- 平成23年にフラッシュ操作開始基準を見直し、その後平成28年までの間ではアンダーフラッシュ操作を110～141回（平均約124回）実施した。

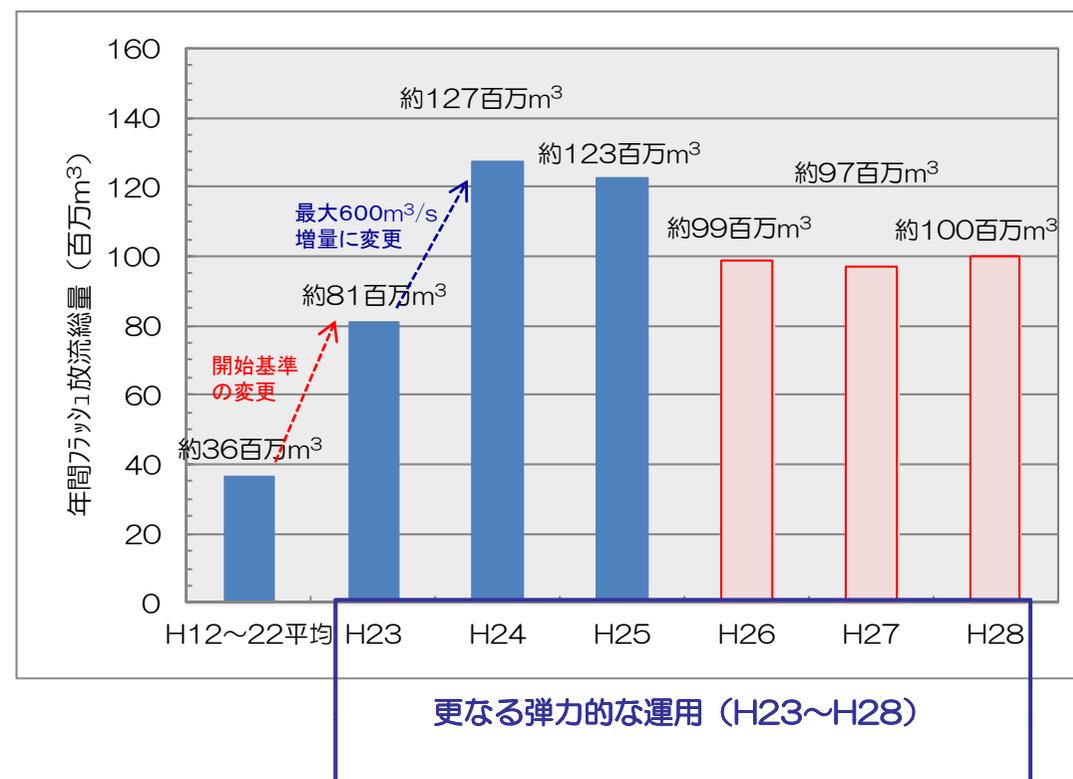
アンダーフラッシュ操作 実施回数

フラッシュ操作 開始基準	フラッシュ操作 実施期間	フラッシュ操作回数 (7/1 - 7/1)
伊勢大橋 底層DO値 <6mg/L	平成12年 6/20~9/ 8	32 回
	平成13年 5/22~9/27	14 回
	平成14年 6/ 2~9/26	47 回
	平成15年 5/23~9/13	23 回
	平成16年 6/ 5~9/17	22 回
	平成17年 5/ 5~9/20	59 回
	平成18年 6/ 5~9/30	82 回
	平成19年 5/17~8/20	18 回
	平成20年 5/ 7~9/17	56 回
	平成21年 4/10~9/30	54 回
	平成22年 6/ 4~9/13	43 回
	平成12~22年平均	41 回
伊勢大橋 底層DO値 <7.5mg/L	平成23年 5/19~9/19	119 回
	平成24年 5/19~9/28	141 回
	平成25年 5/13~9/25	130 回
	平成26年 4/29~9/30	117 回
	平成27年 5/ 8~9/29	110 回
	平成28年 5/22~9/28	126 回
	平成23~28年平均	124 回

※：平成26～28年平均

118回

アンダーフラッシュ操作 年間総放流量



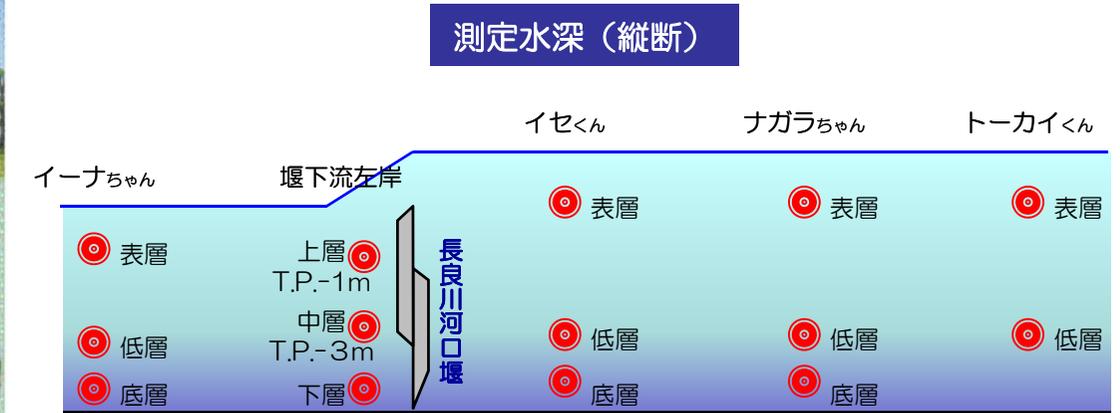
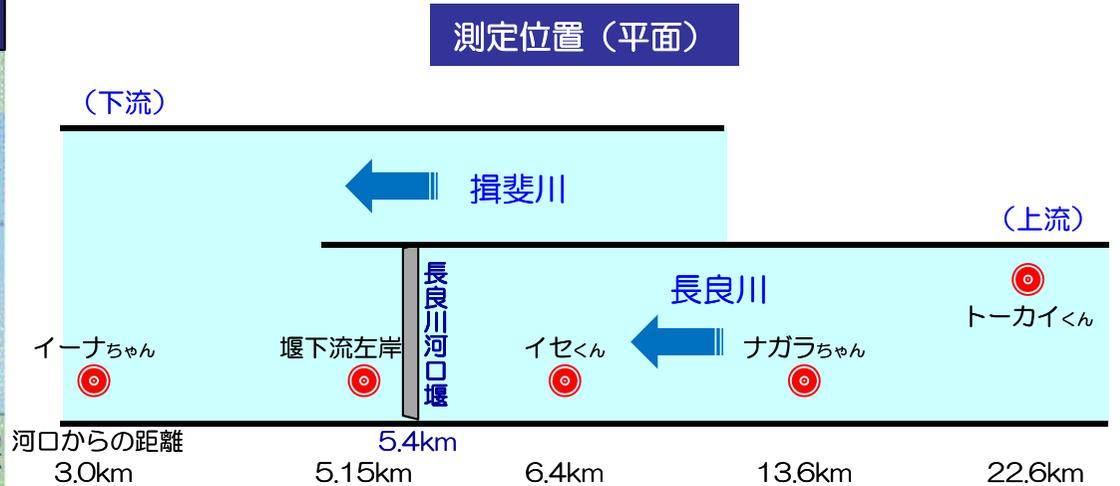
2. 平成26年度からの更なる弾力的な運用について

3. モニタリング調査実施内容

調査項目		調査手法	調査地点	調査頻度・調査パターン	調査実施日
①自動監視	1.水質自動監視装置による観測	24時間自動観測 (水温・DO・クロロフィルa・ 塩化物イオン濃度)	3.0km (イーナちゃん)	通 年 (20分~1時間毎)	通 年
			6.4km (イセくん)		
			13.6km (ナガラちゃん)		
			22.6km (トーカイくん)		
②底質調査	1.底質分析 (採泥)	採泥：エクマンバージ採泥器 (15cm×15cm) 分析：粒度組成 強熱減量 酸化還元電位	(堰上流) 6.0km (堰下流) 5.0km 横断方向3地点 (左岸・中央・右岸)	年2回 (フォローアップ調査)	(8月) (12月)
	2.浮泥厚調査	採泥：不攪乱柱状採泥器 (アクリル管、内径110mm) 観測：浮泥厚	(堰上流) 5.6km (堰下流) 5.2km 横断方向4地点 (左岸・中央・右岸・ 河床最深部)	概ね、週1回 (7月~9月の出水前後含む)	6月~9月 16回
③底生動物調査	1.底生動物	採泥：スリマツキツナヤ型採泥器 (22cm×22cm) ※ 1地点当り5回採泥(0.25m ²) 分析：1)種の同定 2)個体数 3)種別湿重量	(堰上流) 6.0km, 9.0km (堰下流) 3.0km, 5.0km 横断方向3地点 (左岸・流心・右岸)	年3回	7月, 9月, 2月

3. モニタリング調査結果 1. 水質調査結果（水質自動監視）

水質自動監視装置位置図

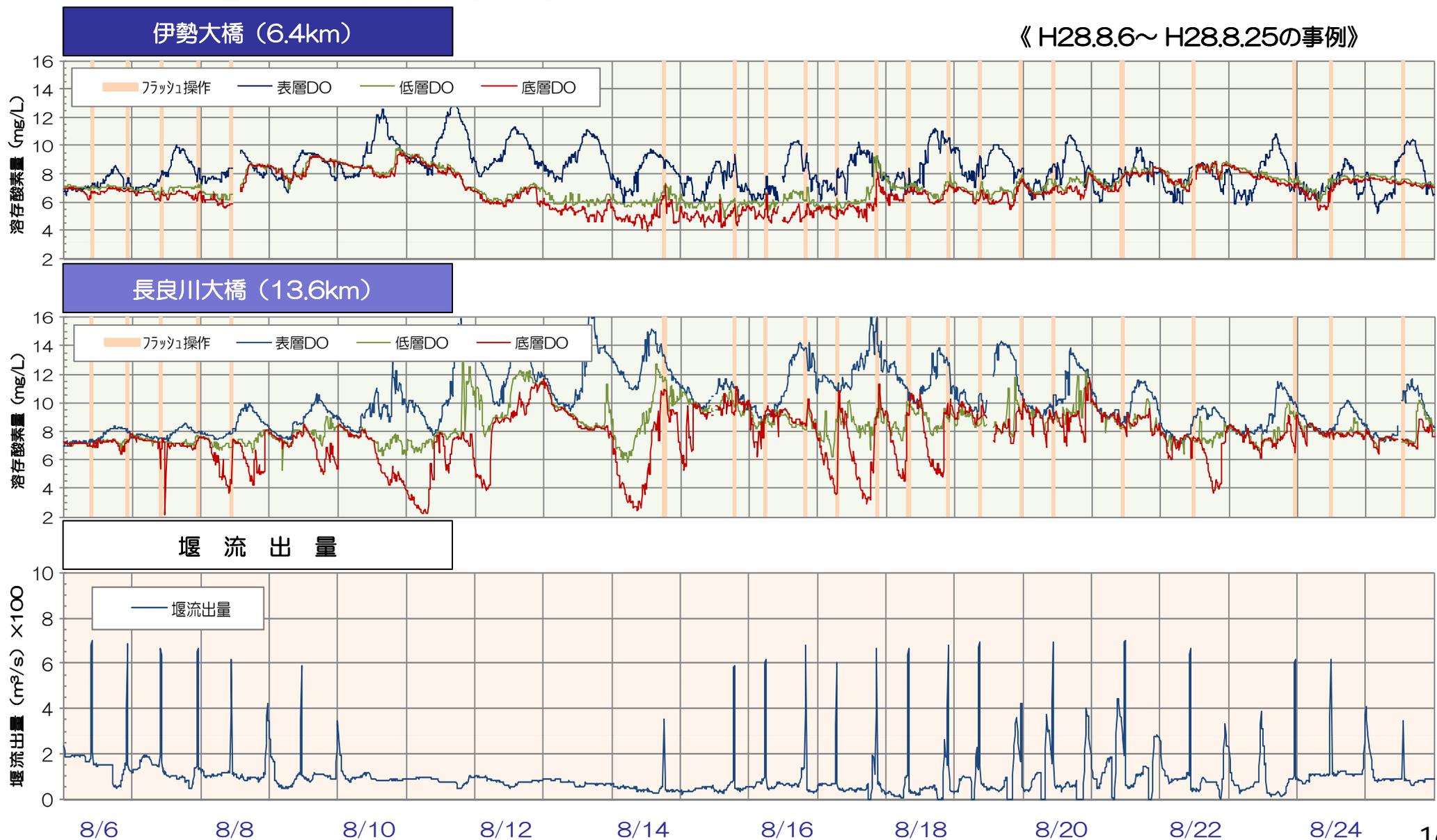


表層：2割水深
低層：8割水深
底層・下層：河床上0.5m

3. モニタリング調査結果 1. 水質調査結果（水質自動監視）

フラッシュ操作に伴う水質（DO）変化 【事例】

- 伊勢大橋地点、長良川大橋地点ともに、フラッシュ操作（アンダーフロー）の実施後、底層DOの値が上昇する状況が見られる。



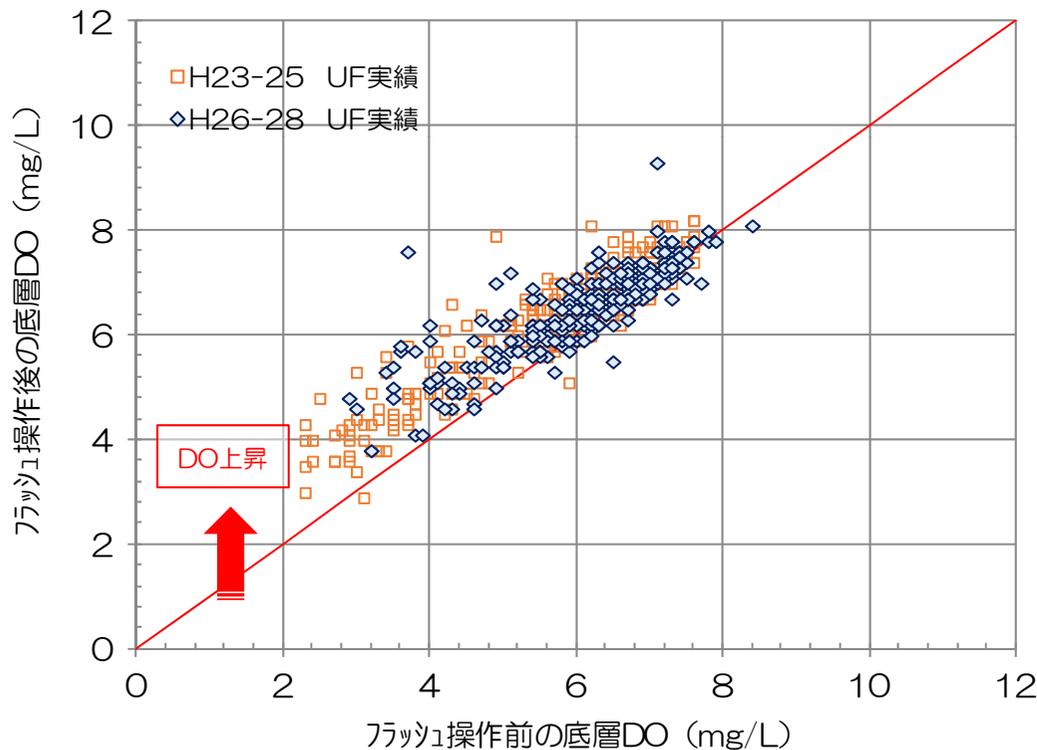
3. モニタリング調査結果

1. 水質調査結果（水質自動監視）

フラッシュ操作の影響到達前後の底層DOの状況について

- ・伊勢大橋地点、長良川大橋地点ともに、フラッシュ前に比べて底層DOの値が上昇する割合が高く、一定の改善効果が見られる。
- ・伊勢大橋地点、長良川大橋地点ともに、フラッシュ操作前の底層DOが低いほど改善率が高い。

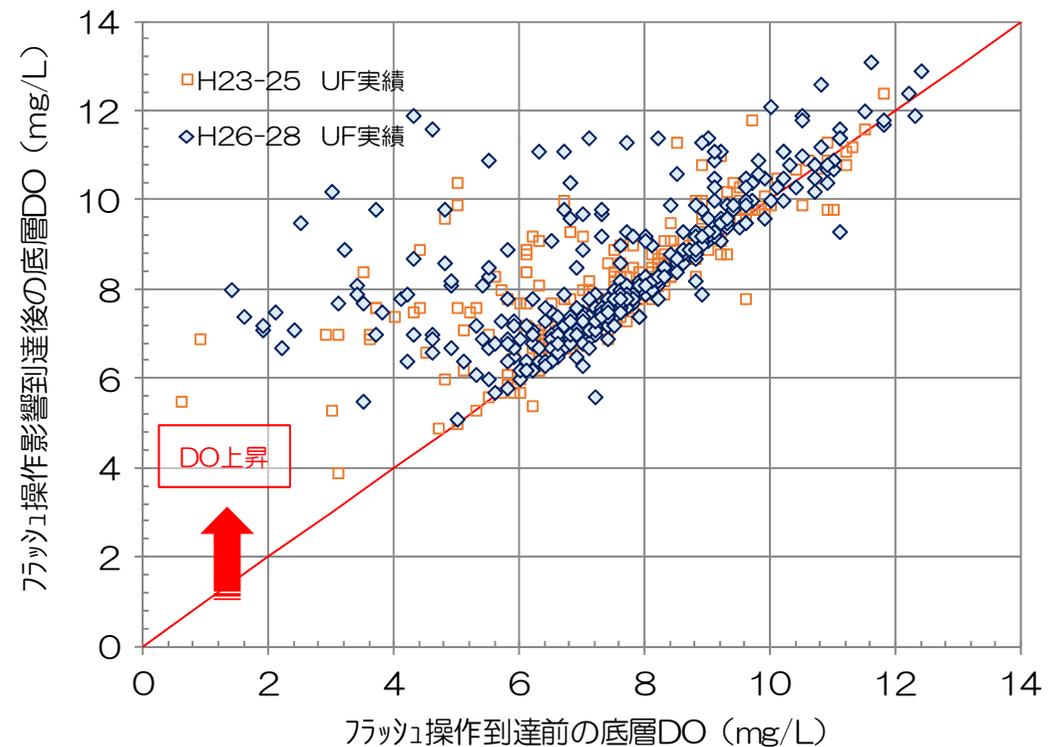
伊勢大橋（6.4km）



フラッシュ操作前底層DO：フラッシュ操作開始時DO

フラッシュ操作後底層DO：フラッシュ操作終了時DO

長良川大橋（13.6km）



フラッシュ操作影響到達前底層DO：フラッシュ操作開始30分後DO
（流達時間を考慮）

フラッシュ操作影響到達後底層DO：フラッシュ操作終了30分後DO
（流達時間を考慮）

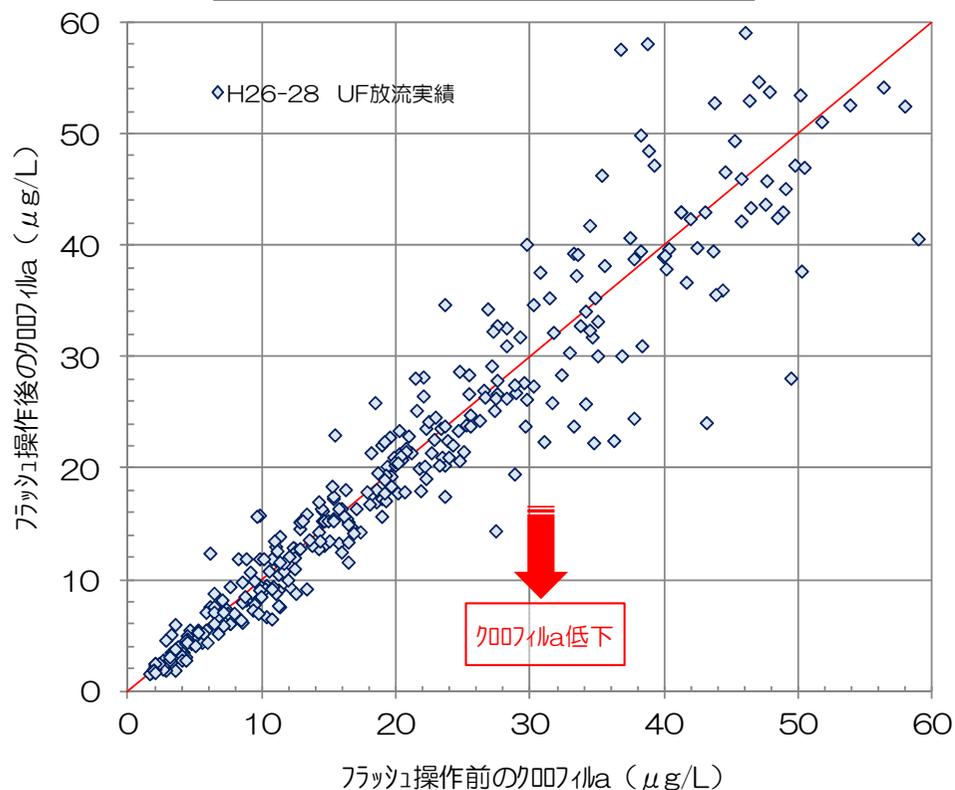
3. モニタリング調査結果 1. 水質調査結果（水質自動監視）

フラッシュ操作前後の表層クロロフィルaの状況について

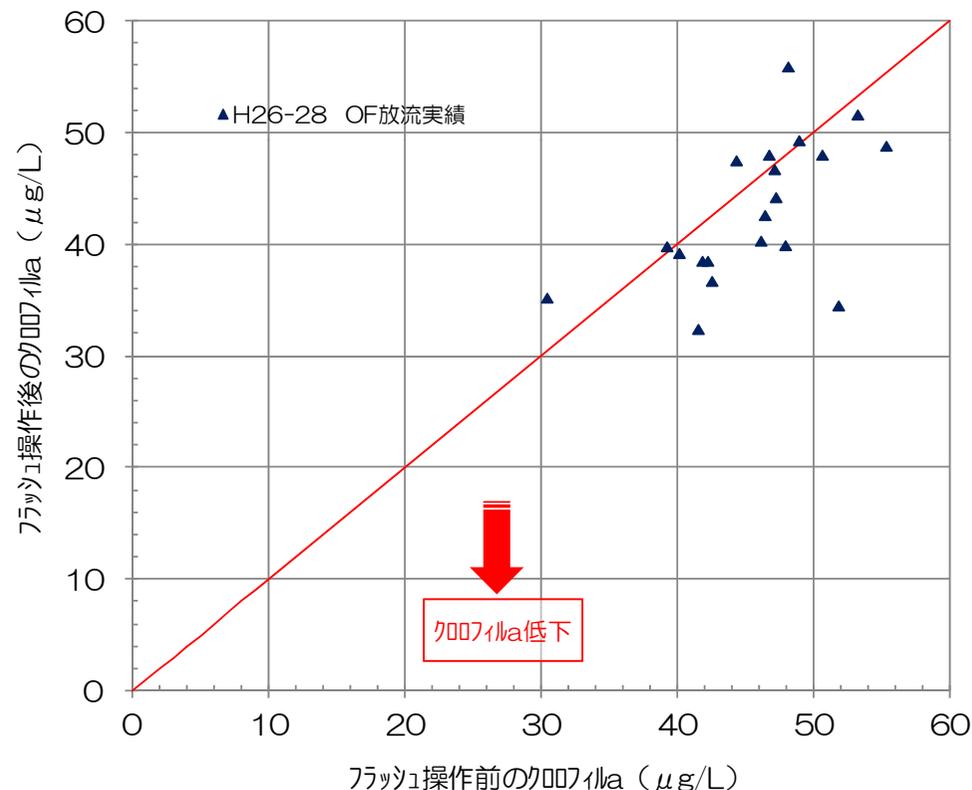
- ・オーバーフラッシュ操作において、フラッシュ前に比べて、クロロフィルaの値が低下する割合が高く、一定の改善効果が見られる。

伊勢大橋（6.4km）

アンダーフラッシュ操作



オーバーフラッシュ操作



フラッシュ操作前表層クロロフィルa：フラッシュ操作開始時クロロフィルa

フラッシュ操作後表層クロロフィルa：フラッシュ操作終了時クロロフィルa

フラッシュ操作実績区分

(回)

放流区分	平成26年	平成27年	平成28年	備考
アンダーフラッシュ	117	110	126	353
オーバーフラッシュ	13	7	3	23

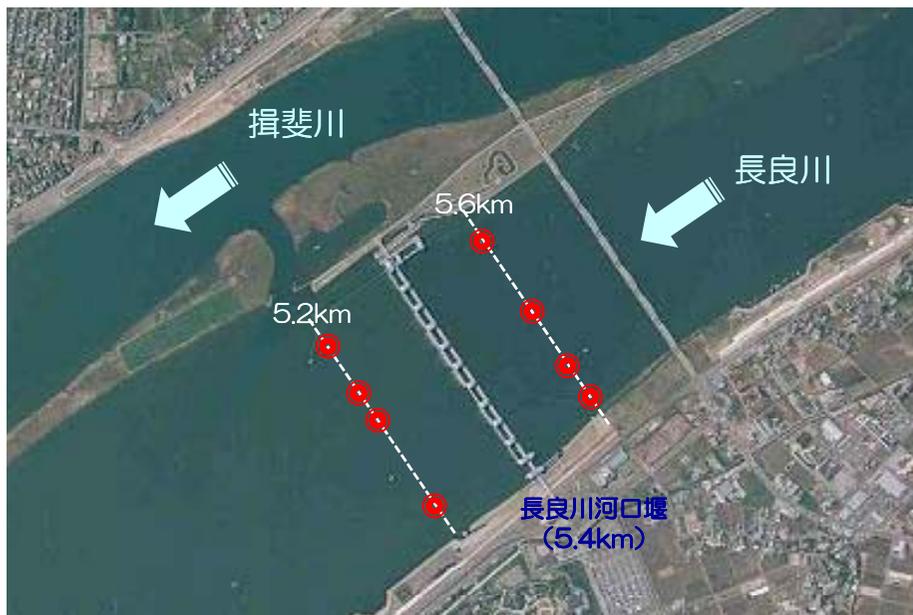
3. モニタリング調査結果 2. 底質（浮泥厚）調査結果

■調査の目的

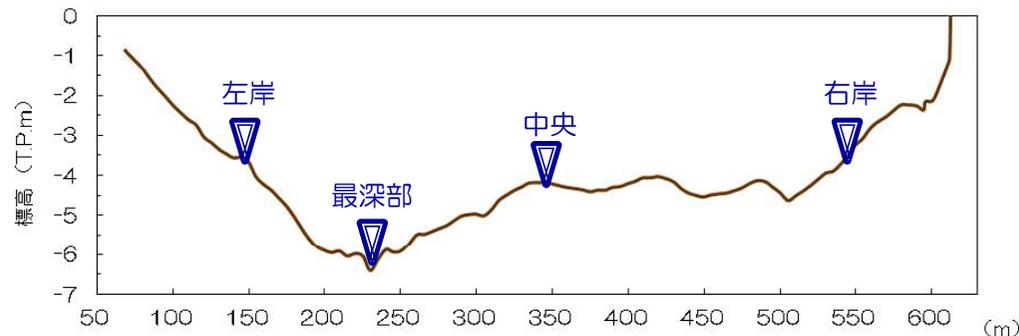
フラッシュ操作や出水時のゲート全開操作等の堰流出量の変動による浮泥厚の変化の状況を把握。

■調査内容

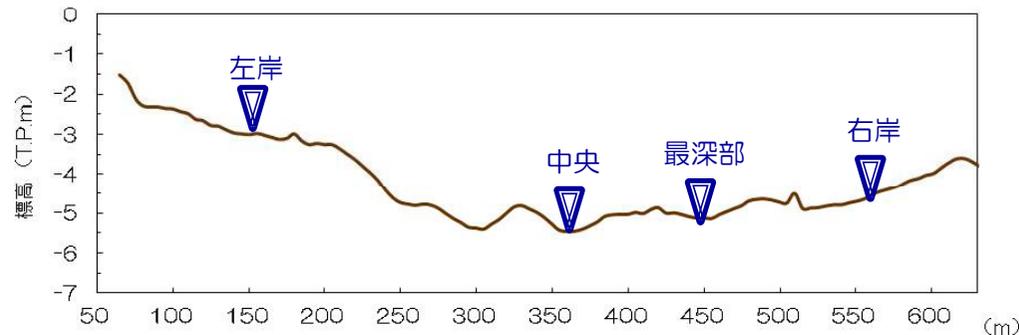
①調査地点



(堰上流) 5.6km



(堰下流) 5.2km



②調査方法

不攪乱柱状採泥器（アクリル管、内径110mm）を船上より投下、河床土を採取し、浮泥厚を測定。

③調査頻度

概ね、週1回（7月～9月の出水前後含む）

H25年	14回
H26～28年	16回

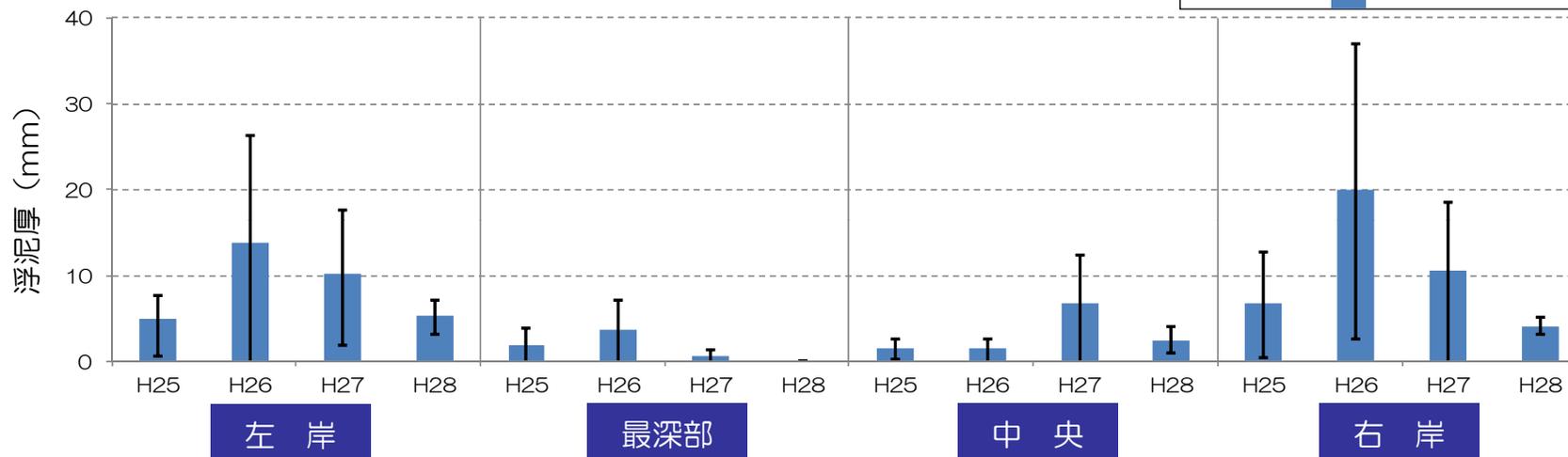
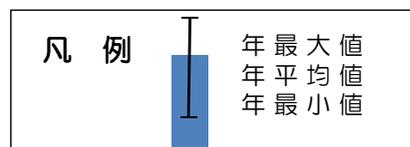


3. モニタリング調査結果 2. 底質（浮泥厚）調査結果

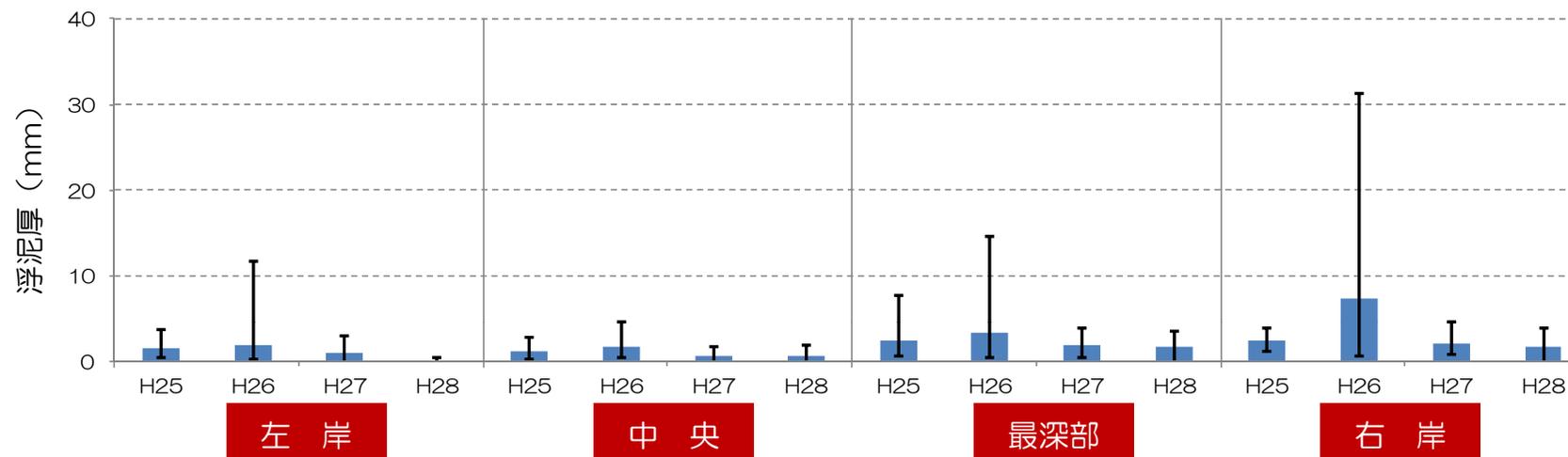
- ・ 堰上流部では、左右岸で大きな値を観測したが、各地点の浮泥厚に一定の変化傾向は認められない。
- ・ 堰下流部では、右岸側で大きな値を観測する傾向は見られるが、各地点の浮泥厚に一定の変化傾向は認められない。

■ 浮泥厚（5.6km：堰上流200m）

※6月～9月の概ね週1回実施
 H25年 14回
 H26～28年 16回



■ 浮泥厚（5.2km：堰下流200m）

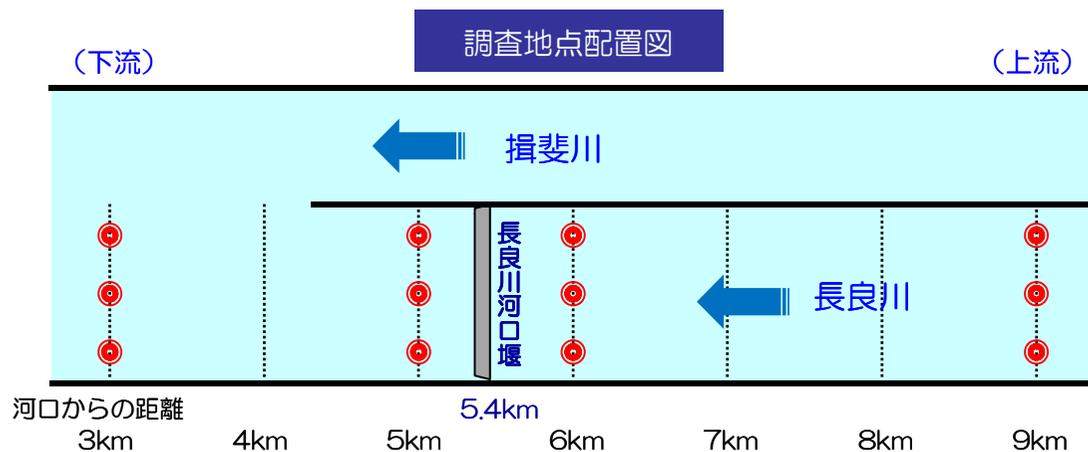


3. モニタリング調査結果 3. 底生動物 調査概要

■調査内容

①調査地点

河口から3km, 5km, 6km, 9kmの左岸・流心・右岸（各3地点）



スミス・マッキンタイヤ型採泥器

②調査方法

スミスマッキンタイヤ型採泥器（採泥面積22cm×22cm）を船上より投下、1地点当り5回の採泥を行い（採泥面積0.25m²）、0.5mm目合いのふるいで底生動物（貝類、ゴカイ類、水生昆虫類、ミミズ類等）を採集。

採集した底生動物については、種の同定、個体数の計数、種別湿重量の測定を実施。

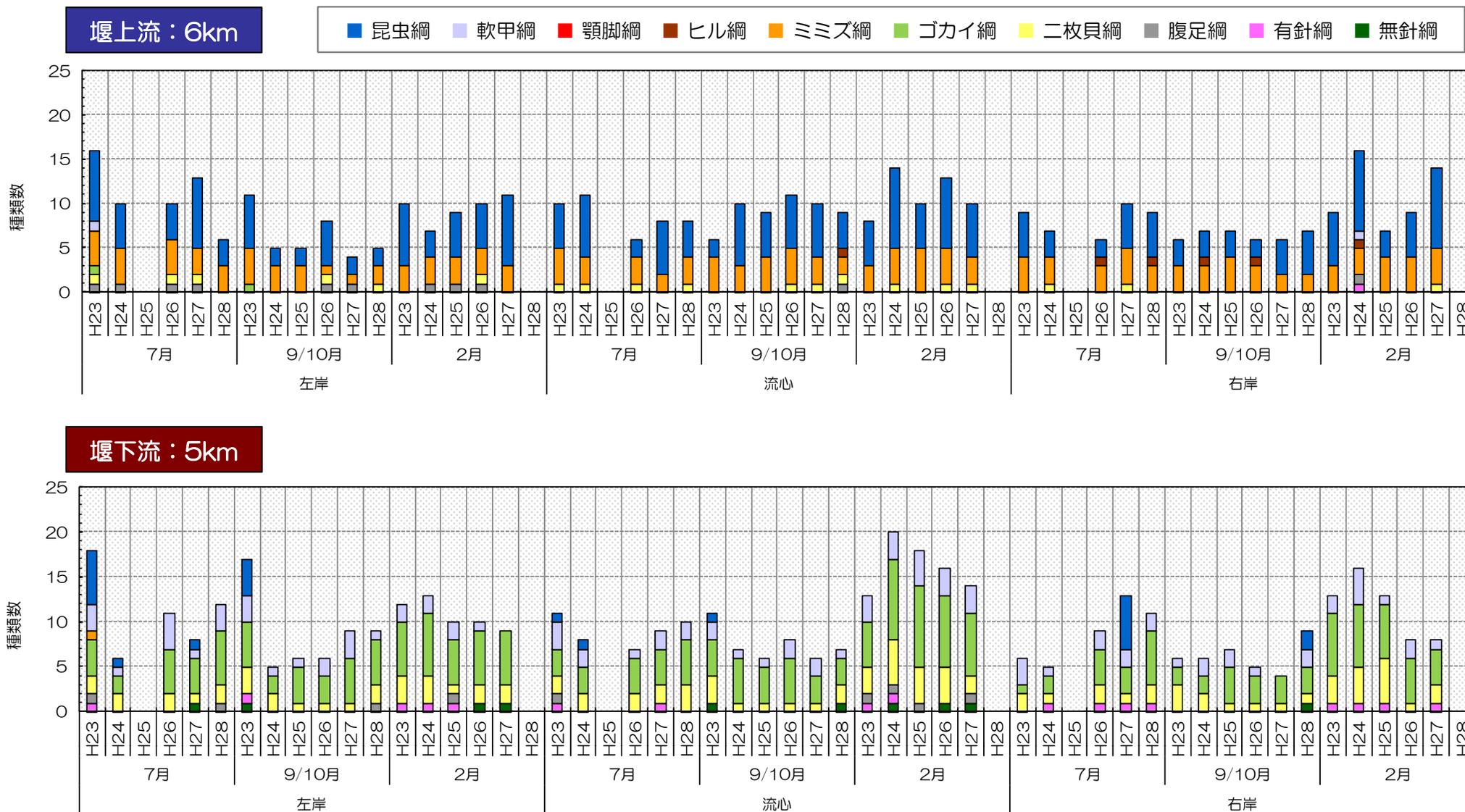
③調査頻度

年3回（7月, 9月, 2月）

3. モニタリング調査結果 3. 底生動物 調査結果

底生動物の確認種類数（採泥面積0.25m²当り）

・堰上下流地点において、確認種の傾向に大きな変化は見られていない。



※H25年度は、10月調査結果。

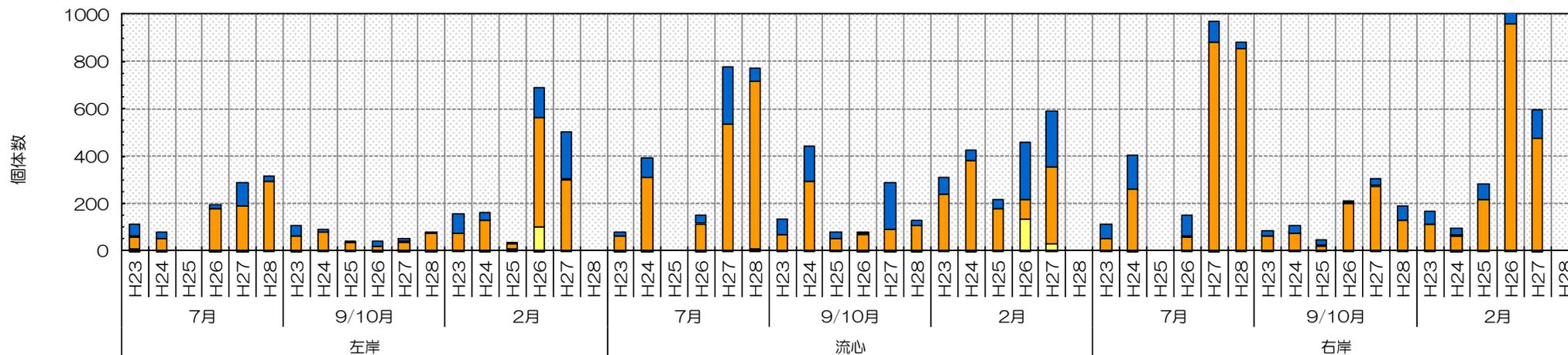
3. モニタリング調査結果 3. 底生動物 調査結果

底生動物の確認個体数（採泥面積0.25m²当り）

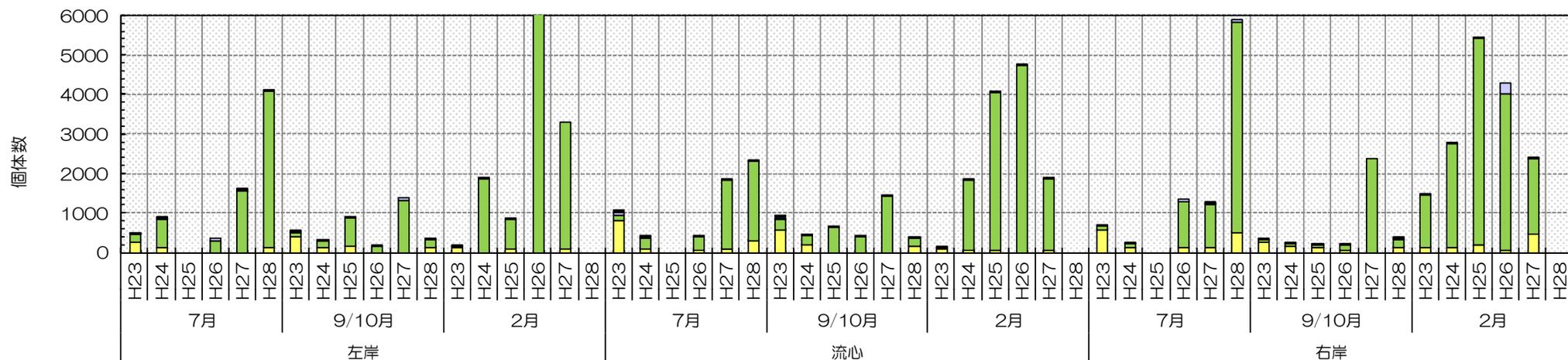
・ 堰上下流地点において、年変動はあるものの、確認個体数の傾向に大きな変化は見られていない。

堰上流：6km

■ 昆虫綱 ■ 軟甲綱 ■ 顎脚綱 ■ ヒル綱 ■ ミミズ綱 ■ ゴカイ綱 ■ 二枚貝綱 ■ 腹足綱 ■ 有針綱 ■ 無針綱



堰下流：5km



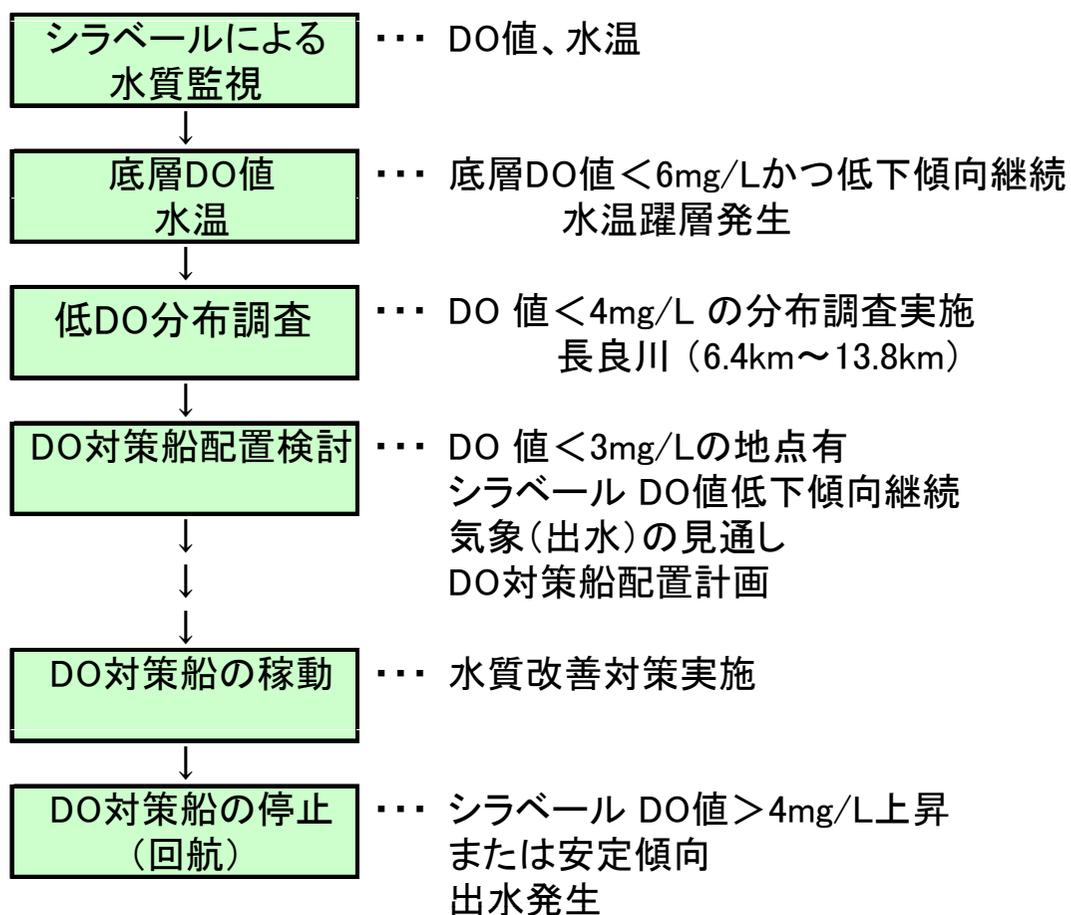
※H25年度は、10月調査結果。

3. モニタリング調査結果

4. 参考（水質対策船の運用状況）

- 水質対策船は、伊勢大橋、長良川大橋等のシラベールのDO値が低下した時に水質特別調査（低DO分布調査）を実施し、底層DOの分布状況を確認したうえで底層DOが3mg/Lを下回る場合等においてDO対策船を稼働している。
- 近年においてもDO対策船の配置を検討するための水質調査を毎年行っている。

DO対策船の稼働・停止の流れ



年度	調査日数
平成24年度	水面状況調査20日 低DO分布調査1日
平成25年度	水面状況調査21日
平成26年度	水面状況調査22日
平成27年度	水面状況調査13日
平成28年度	水面状況調査17日 (H29.1.23時点)

※水面状況調査: 水面の観察及び定点における水質調査(水温、DO等)
 ※低DO分布調査: 定点における面的DO調査

3. モニタリング調査結果

4. 参考（水質対策船の運用状況）

- 水質対策船は、DOが高い表層水を底層に噴出することにより底層のDOを改善する機能がある。
- アンダーフラッシュの開始基準を見直した平成23年度以降は稼働していない。
- DO対策船については、近年の水質状況やフラッシュ操作による水質改善後の実績をふまえ、現行の2隻体制を1隻体制とし、効率的な稼働に努める。
- 藻類回収装置は平成13年以降稼働していない現状から更新は行わない。

DO対策船稼働実績

年度	稼働日数
平成8年度	33
平成9年度	0
平成10年度	0
平成11年度	0
平成12年度	36
平成13年度	23
平成14年度	4
平成15年度	0
平成16年度	0
平成17年度	12
平成18年度	2
平成19年度	10
平成20年度	12
平成21年度	0
平成22年度	8
平成23年度	0
平成24年度	0
平成25年度	0
平成26年度	0
平成27年度	0
平成28年度	0

稼働なし

藻類回収装置稼働実績

年度	実績(日)	藻類回収作業実施日
平成8年度	9	8/3-6,8-9,13,22-23
平成9年度	0	
平成10年度	0	
平成11年度	0	
平成12年度	33	7/12-14,17,18-26,8/22-31,9/1-9
平成13年度	0	
平成14年度	0	
平成15年度	0	
平成16年度	0	
平成17年度	0	
平成18年度	0	
平成19年度	0	
平成20年度	0	
平成21年度	0	
平成22年度	0	
平成23年度	0	
平成24年度	0	
平成25年度	0	
平成26年度	0	
平成27年度	0	
平成28年度	0	

稼働なし

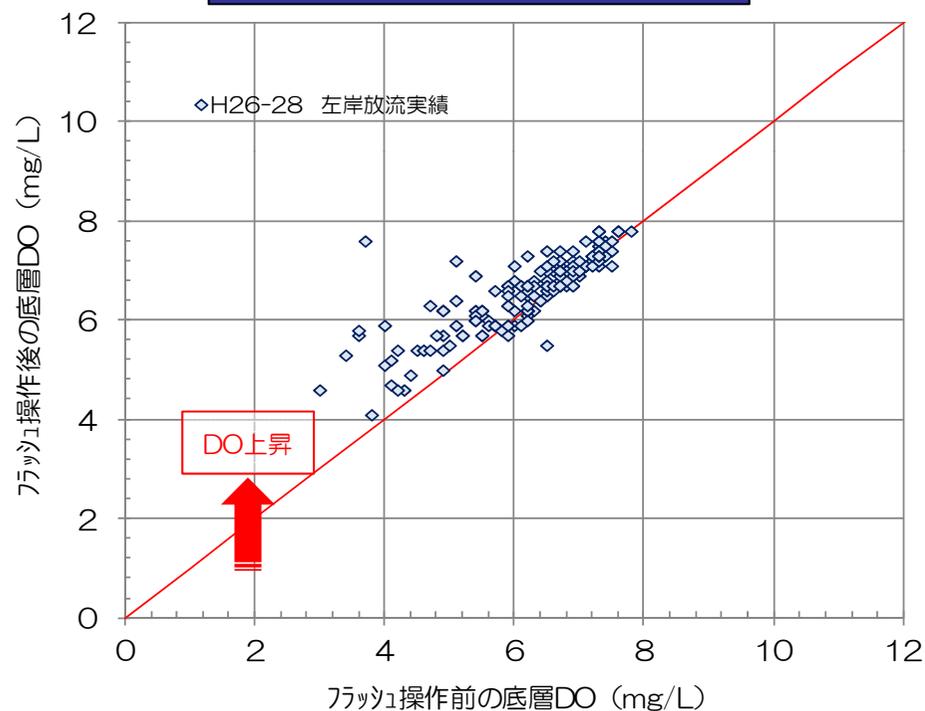
4. 委員意見を踏まえた調査結果等の整理①

1. フラッシュ操作使用ゲートによる底層DOの状況について①

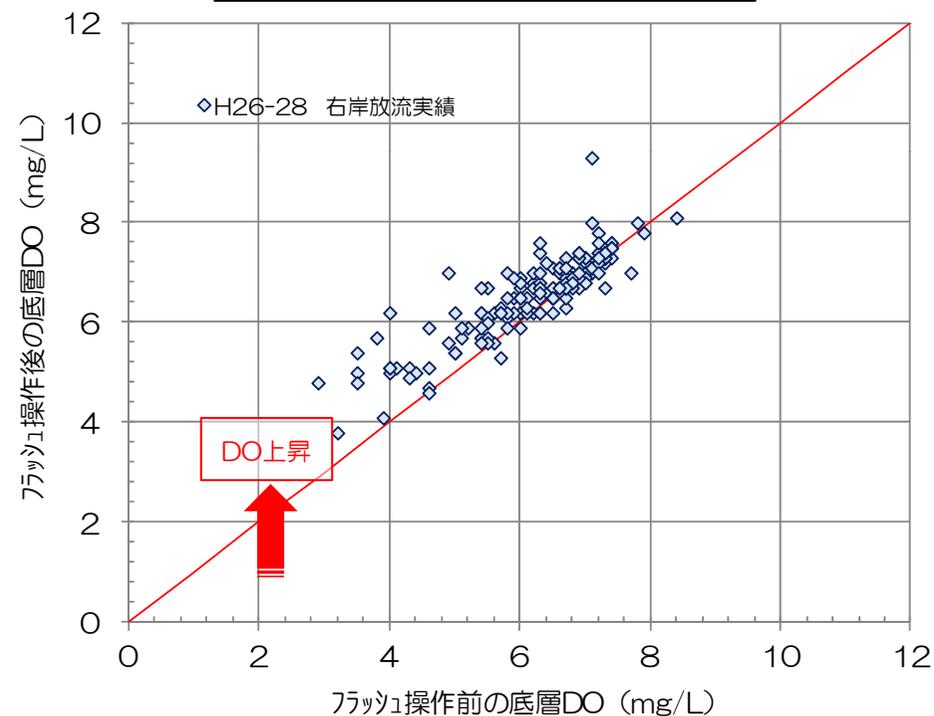
- 伊勢大橋地点では、使用ゲート（左右岸放流）の違いによる明確な差は見られない。

伊勢大橋 (6.4km)

左岸放流 (1~5号)



右岸放流 (6~10号*)



フラッシュ操作前底層DO：フラッシュ操作開始時DO

フラッシュ操作後底層DO：フラッシュ操作終了時DO

※平成27年度以降は、通船を考慮し、6~9号の4門放流

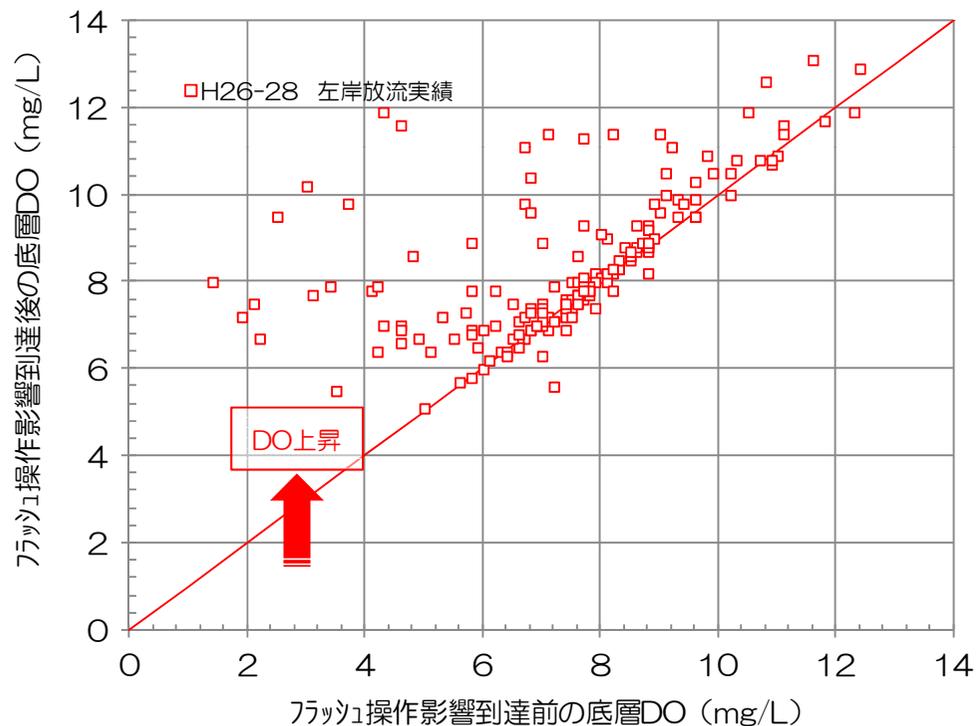
4. 委員意見を踏まえた調査結果等の整理①

1. フラッシュ操作使用ゲートによる底層DOの状況について②

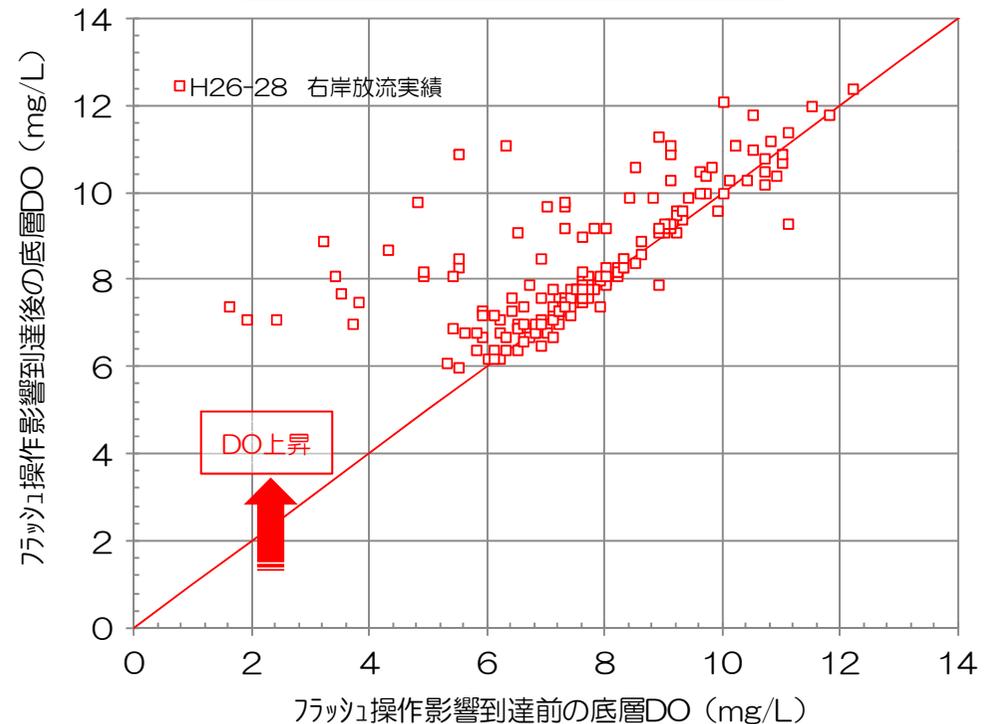
- ・長良川大橋地点では、使用ゲート（左右岸放流）の違いによる明確な差は見られない。

長良川大橋（13.6km）

左岸放流（1～5号）



右岸放流（6～10号※）



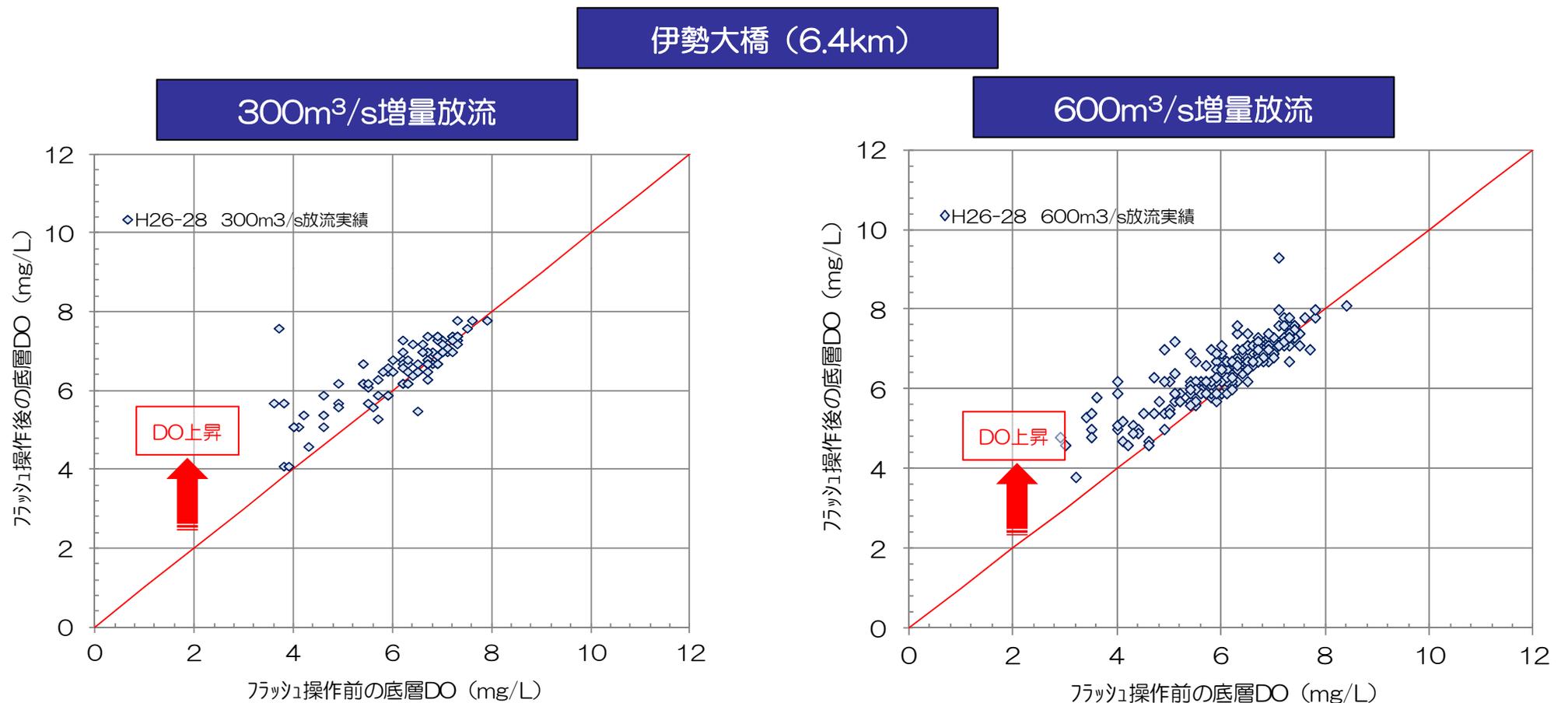
フラッシュ操作影響到達前底層DO：フラッシュ操作開始30分後DO
（流達時間を考慮）
フラッシュ操作影響到達後底層DO：フラッシュ操作終了30分後DO
（流達時間を考慮）

※平成27年度以降は、通船を考慮し、6～9号の4門放流

4. 委員意見を踏まえた調査結果等の整理①

2. フラッシュ操作放流量による底層DOの状況について ①

・伊勢大橋地点では、堰流入量+600m³/s増量放流した場合のほうが、底層DOが改善する傾向が見られた。



フラッシュ操作前底層DO：フラッシュ操作開始時DO
 フラッシュ操作後底層DO：フラッシュ操作終了時DO

放流区分	増量	平成26年	平成27年	平成28年	備考
左岸放流	300m ³ /s	20	18	14	
	600m ³ /s	39	37	49	
右岸放流	300m ³ /s	21	15	17	
	600m ³ /s	37	40	46	
計		117	110	126	353

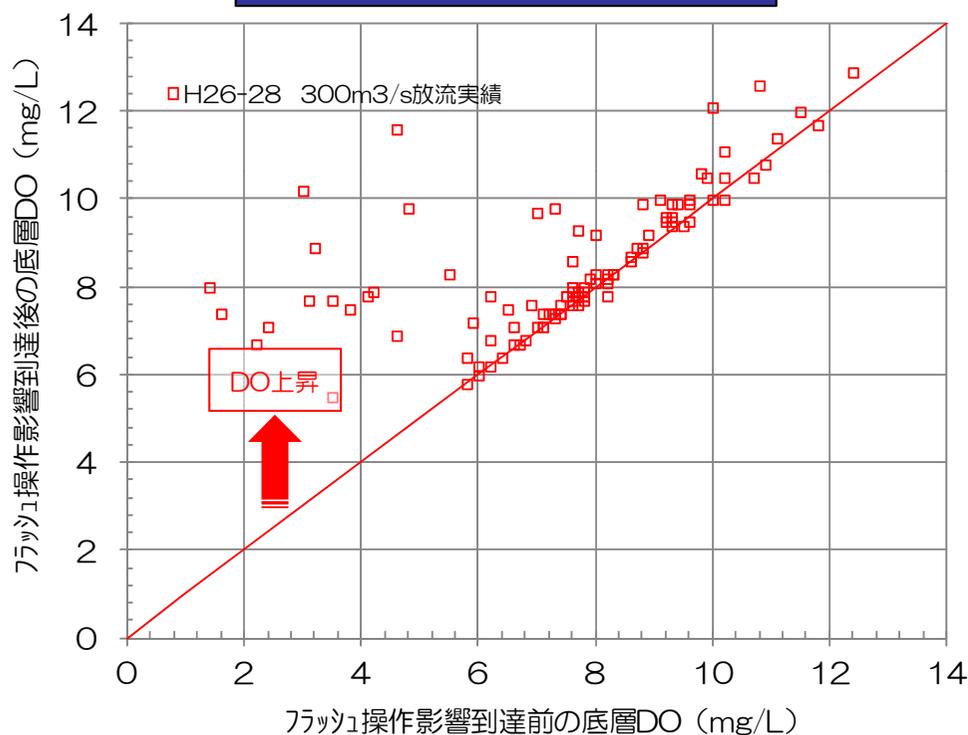
4. 委員意見を踏まえた調査結果等の整理①

2. フラッシュ操作放流量による底層DOの状況について ②

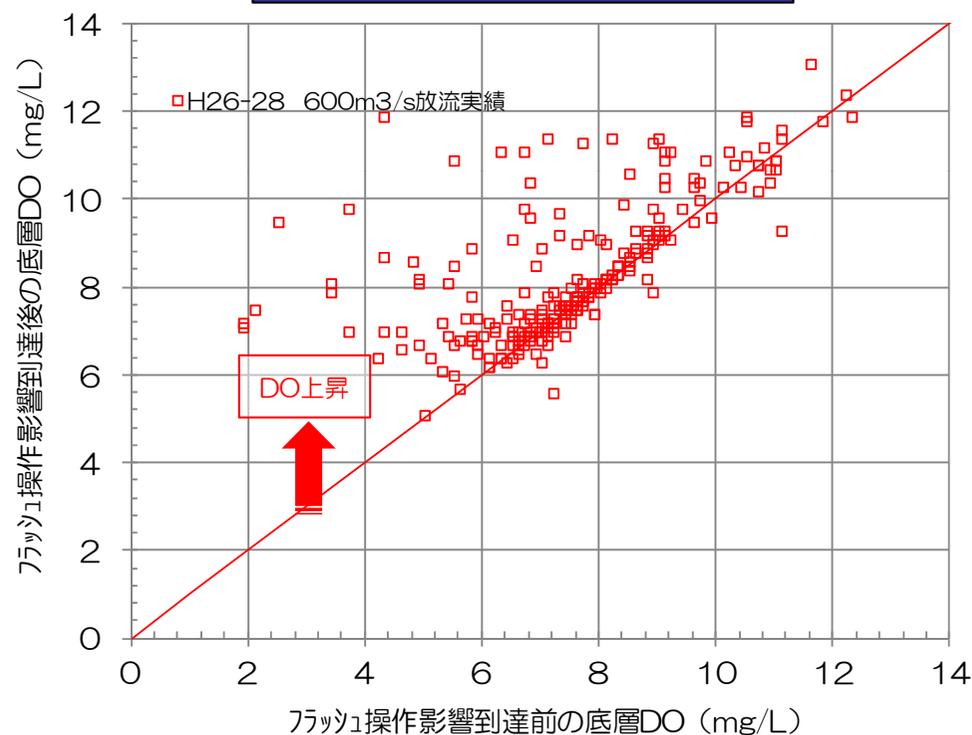
・長良川大橋地点では、フラッシュ放流量の違いによる明確なDO改善効果の差は見られなかった。

長良川大橋 (13.6km)

300m³/s増量放流



600m³/s増量放流



フラッシュ操作影響到達前底層DO：フラッシュ操作開始30分後DO
(到達時間を考慮)
フラッシュ操作影響到達後底層DO：フラッシュ操作終了30分後DO
(到達時間を考慮)

アンダーフラッシュ操作実績区分

放流区分	増量	平成26年	平成27年	平成28年	備考
左岸放流	300m ³ /s	20	18	14	
	600m ³ /s	39	37	49	
右岸放流	300m ³ /s	21	15	17	
	600m ³ /s	37	40	46	
計		117	110	126	353

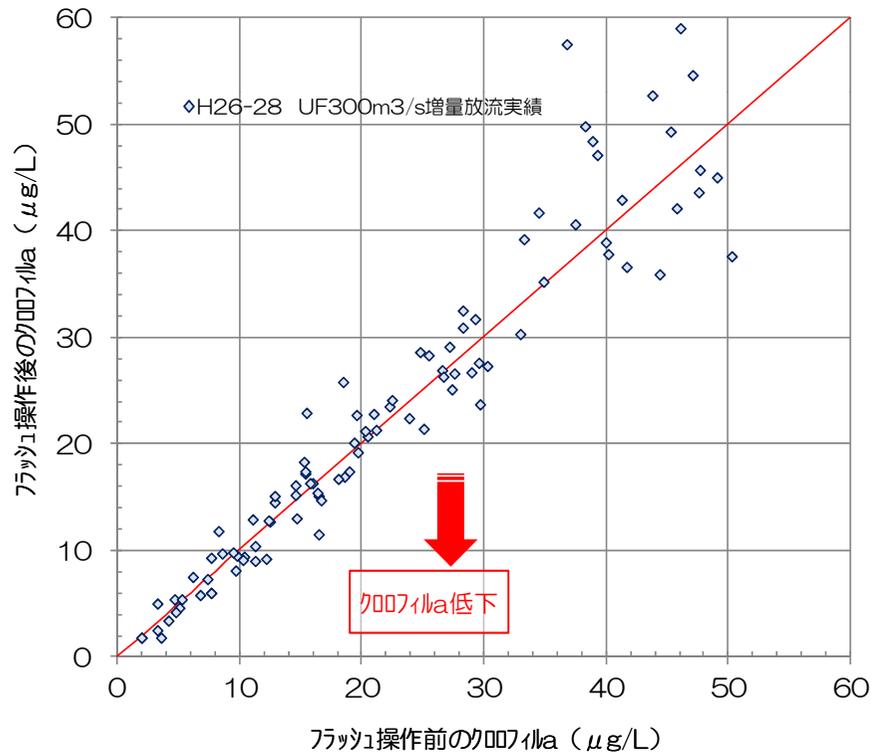
4. 委員意見を踏まえた調査結果等の整理①

3. アンダーフラッシュ操作放流量による表層汚濁の状況について

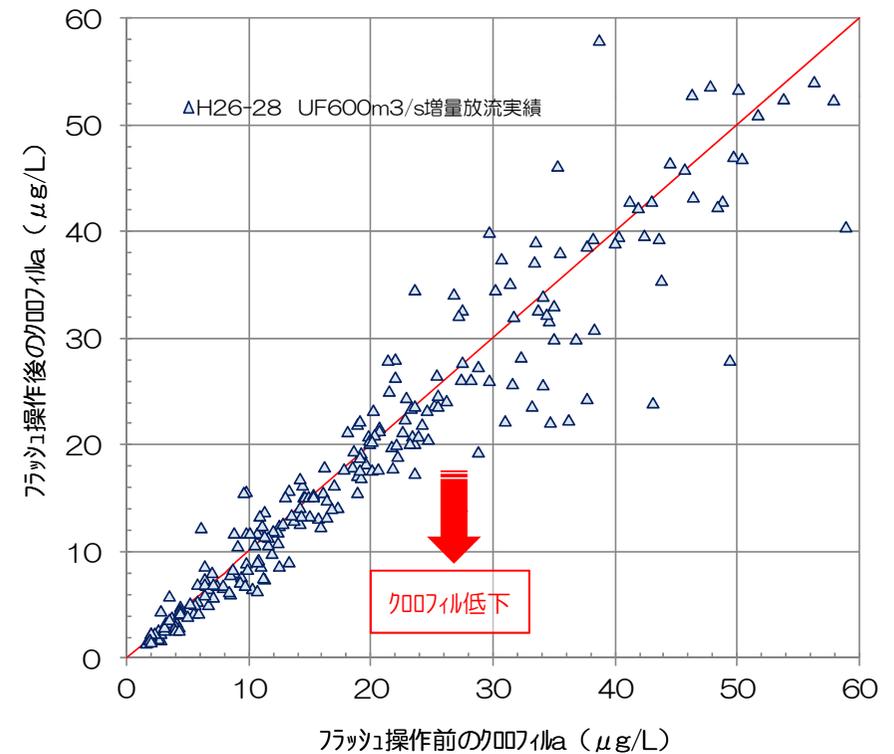
- 伊勢大橋地点では、アンダーフラッシュ操作における放流量の違いによる明確な差は見られない。

伊勢大橋 (6.4km)

300m³/s増量放流



600m³/s増量放流



フラッシュ操作前表層汚濁度：フラッシュ操作開始時汚濁度

フラッシュ操作後表層汚濁度：フラッシュ操作終了時汚濁度

4. 委員意見を踏まえた調査結果等の整理②

4. 過年度(H26.27)のモニタリング調査結果報告に対する委員からの意見

委員からの意見	意見に対する調査・解析等への対応
1) 平成26年度のモニタリング調査結果について	
<p>◆長良川河口堰周辺の底生動物は、どのような生物相がのぞましいとするかは難しいが、短期の調査結果で評価するのではなく、長期的に見ていく必要がある。</p>	<p>・底生動物の長期的変化について、継続的に確認していく。(P22~23, 83~91)</p>
1) 平成27年度のモニタリング調査結果について	
<p>◆伊勢大橋、長良川大橋地点でのDO値の変動について、既往のデータでも同様な傾向が生じていたのか確認しておくこと。</p>	<p>・過年度データにおいても、DO値の変動が大きいことを確認した。平成28年度も同様な傾向が見られる。(P49~69)</p>
<p>◆経時変化グラフについて、底層データだけでなく、8割水深(低層)データもグラフの時間軸データを引き延ばすと事象がわかりやすくなるのではないか。</p>	<p>・経時変化グラフに低層DOも含め整理を実施した。(P49~69)</p>

4. 委員意見を踏まえた調査結果等の整理②

4. 過年度(H26.27)のモニタリング調査結果報告に対する委員からの意見

委員からの意見	意見に対する調査・解析等への対応
2) 平成28年度のモニタリング調査について	
<p>◆長良川大橋地点で、DOが急激に消費されることの要因を検討する必要がある。</p>	<p>・長良川大橋地点における、底層DOの変動については、モニタリング委員による現地視察及び意見交換会（平成28年7月11日）を開催し、調査計画について指導・助言をいただいた。</p> <p>・8月9日に予備調査を実施。 (P33~39)</p>
<p>◆水質自動観測装置による底層DOについては、伊勢大橋、長良川大橋地点でのデータしか無いためどの範囲まで影響が及んでいるかわからず、一連のデータとの関係がつかみづらい。中間地点や長良川大橋上流での状態を確認したい。</p>	
<p>◆長良川大橋地点について、水質に追随する流速があれば、メカニズム等の解析がしやすいので、定点での流速測定を検討してみると良い。</p>	
<p>◆現状について、現地で各委員と意見交換することにより良い題材が出てくる可能性がある。</p>	

4. 委員意見を踏まえた調査結果等の整理②

5. 過年度のモニタリング調査結果報告に対する調査状況

1) 現地意見交換会の開催

- 日時 平成28年7月11日（月）15:00～
- 場所 長良川河口堰管理所

2) 現地意見交換会での意見

- 長良川大橋付近（ナガラちゃん(13.6km)）観測結果にみられる底層DOの挙動についての意見
 - ◆アンダーフラッシュ操作(UF操作)後に見られるDOの低下量は極めて速やかで大きいことから、底泥の消費によるものとは考えにくく、低DOの水塊がどこから来たのか、その変化をもたらすものが、移動なのか、混合なのかは多点観測しないと分からない。
 - ◆ナガラちゃん（13.6km）付近の水塊の動きを捕らえるのであれば、その上下流で定点観測することが有効と考えられる。
 - ◆ナガラちゃん（13.6km）付近の水塊の動きが、滞筋と浅瀬で同じか、UF操作の前中後に横断方向の計測を予備的に行い、観測地点の選定を行うことが効率的。

4. 委員意見を踏まえた調査結果等の整理②

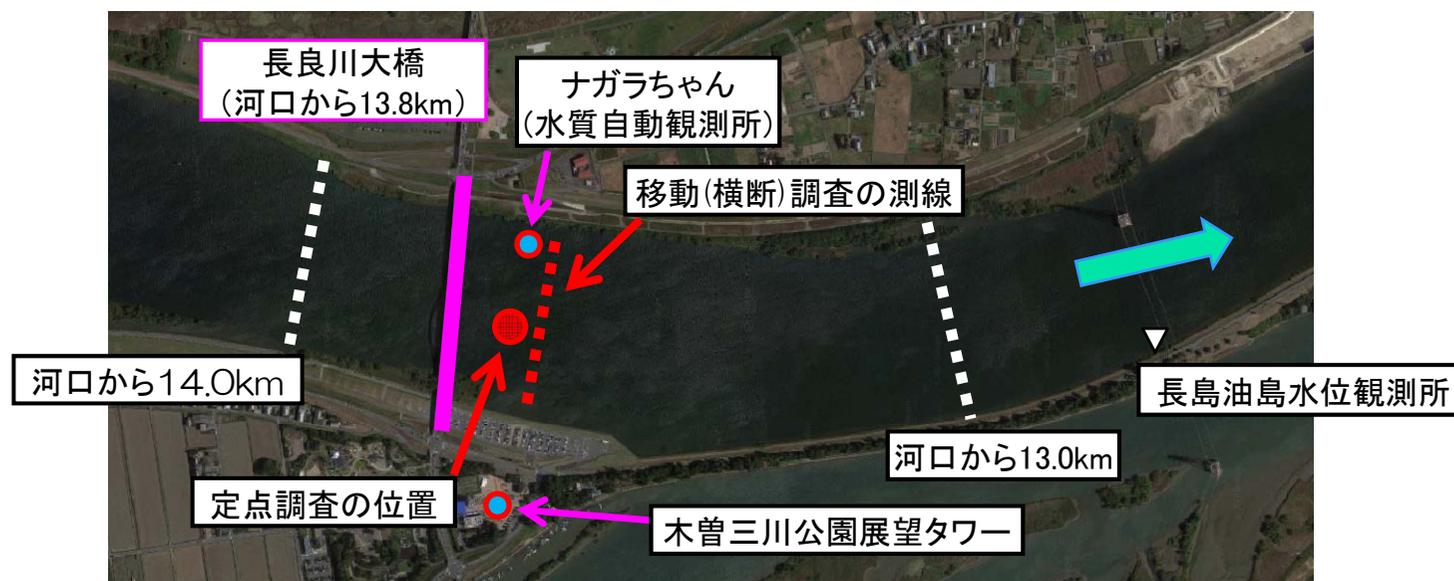
5. 過年度のモニタリング調査結果報告に対する調査状況

3) 現地意見交換会での意見を踏まえた調査計画

◆ナガラちゃん（13.6km）付近の水塊の動きが、濁筋と浅瀬で同じか、UF操作の前中後に横断方向の計測を予備的に行い、観測地点の選定を行うこととした。

◆調査項目：

調査項目	調査手法	調査時間	調査地点
移動(横断)調査	ADCP計による流向・流速観測 (横断方向の分布確認)	・UF操作開始30分前 ・UF操作開始20分後 ・UF操作終了 30,60,120,180,240分後	13.6km測線 (ナガラちゃん～ 展望タワーを結ぶライン)
定点調査	ADCP計による流向・流動観測	UF操作開始30分前～ UF操作終了4時間後まで連続観測	13.6km測線の最深部



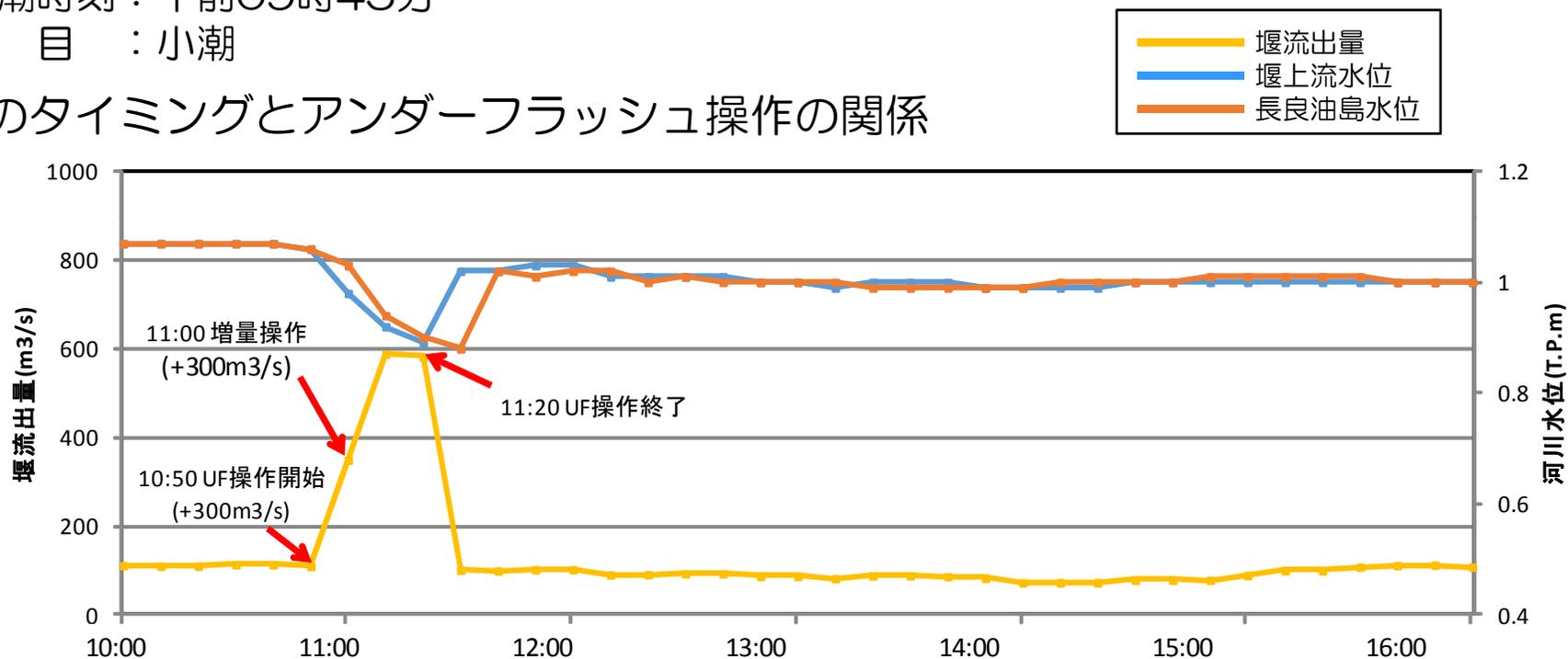
4. 委員意見を踏まえた調査結果等の整理②

5. 過年度のモニタリング調査結果報告に対する調査状況

4) 現地意見交換会での意見を踏まえた調査結果 ①

- ◆調査日：平成28年8月9日
- ◆満潮時刻：午前09時45分
- ◆潮目：小潮

●調査のタイミングとアンダーフラッシュ操作の関係



移動(横断)調査		● 10:35 (開始30分前)	● 11:25 (開始20分後)	● 12:10 (終了30分後)	● 12:35 (終了60分後)	● 13:35 (終了120分後)	● 14:35 (終了180分後)	● 15:35 (終了240分後)
定点調査			11:20					16:00

※ 長良油島水位は、調査地点近傍(12.6km)に設置された水位観測所の水位
 ※ 移動(横断)調査は、長良川大橋地点へのUF操作の流達時間(約25分)を考慮して実施

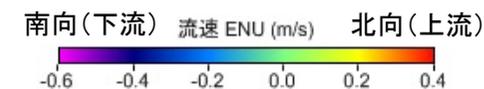
4. 委員意見を踏まえた調査結果等の整理②

5. 過年度のモニタリング調査結果報告に対する調査状況

4) 現地意見交換会での意見を踏まえた調査結果 ②

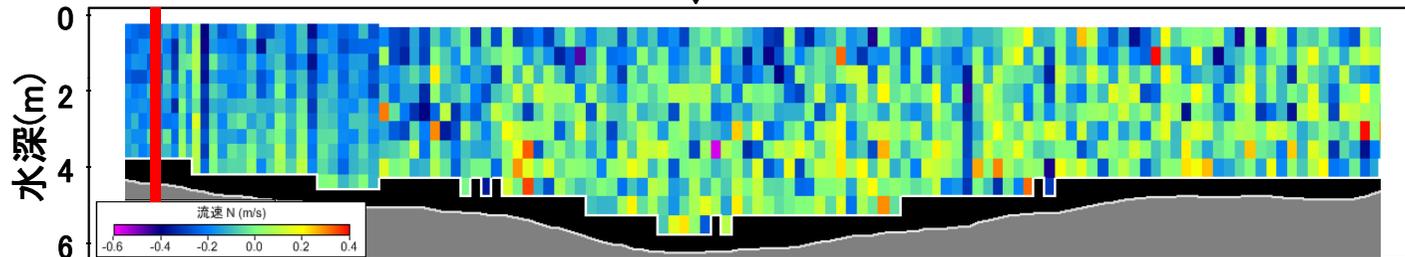
● 移動(横断)調査の測定結果 (1)

凡例

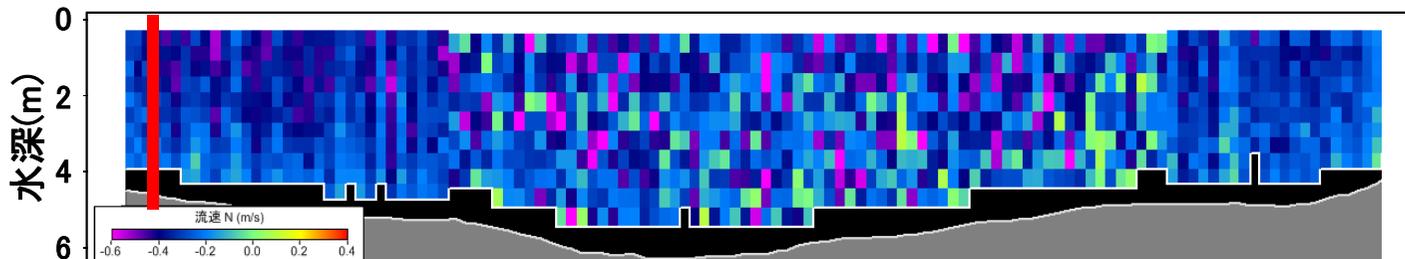


左岸 ナガラちゃん 定点調査地点 右岸

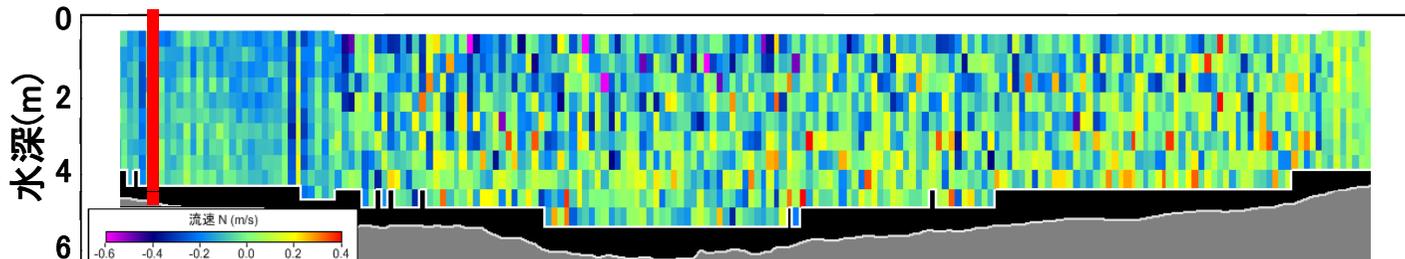
UF操作開始
30分前



UF操作開始
20分後
(増量操作10分後)



UF操作終了
30分後



0

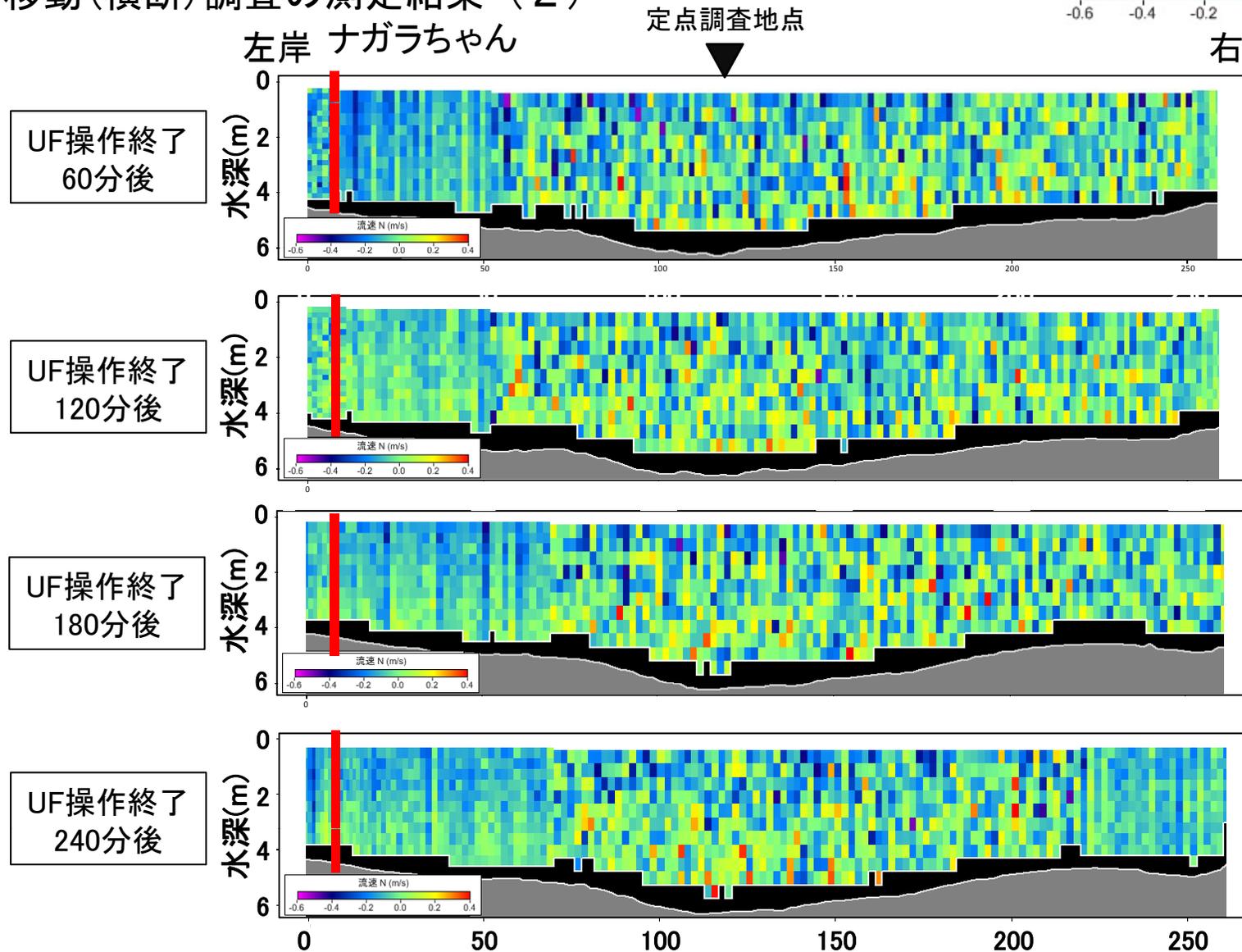
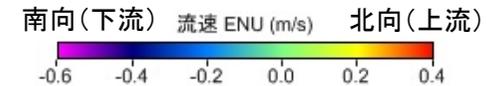
4. 委員意見を踏まえた調査結果等の整理②

5. 過年度のモニタリング調査結果報告に対する調査状況

4) 現地意見交換会での意見を踏まえた調査結果 ③

●移動(横断)調査の測定結果 (2)

凡例

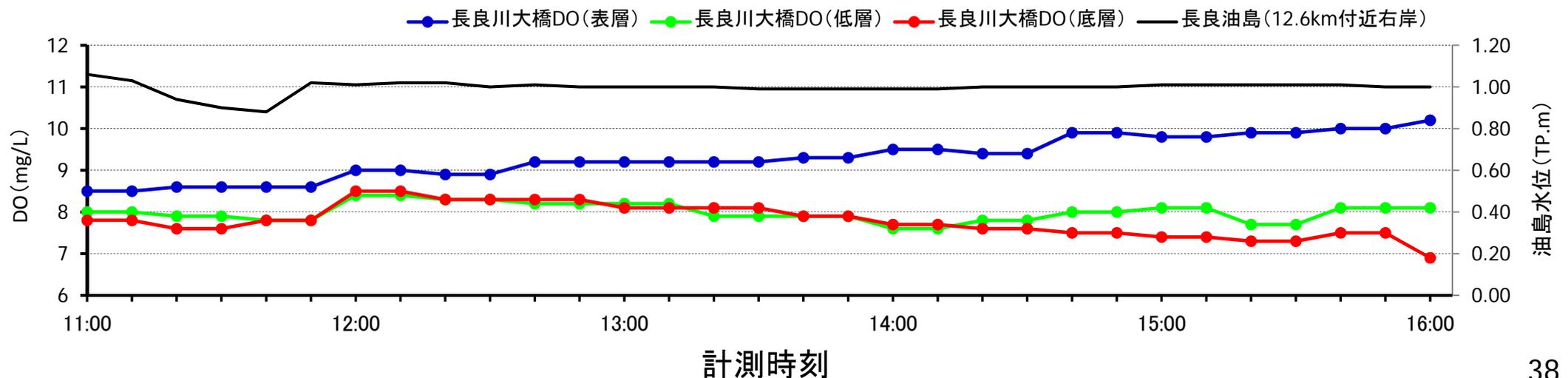
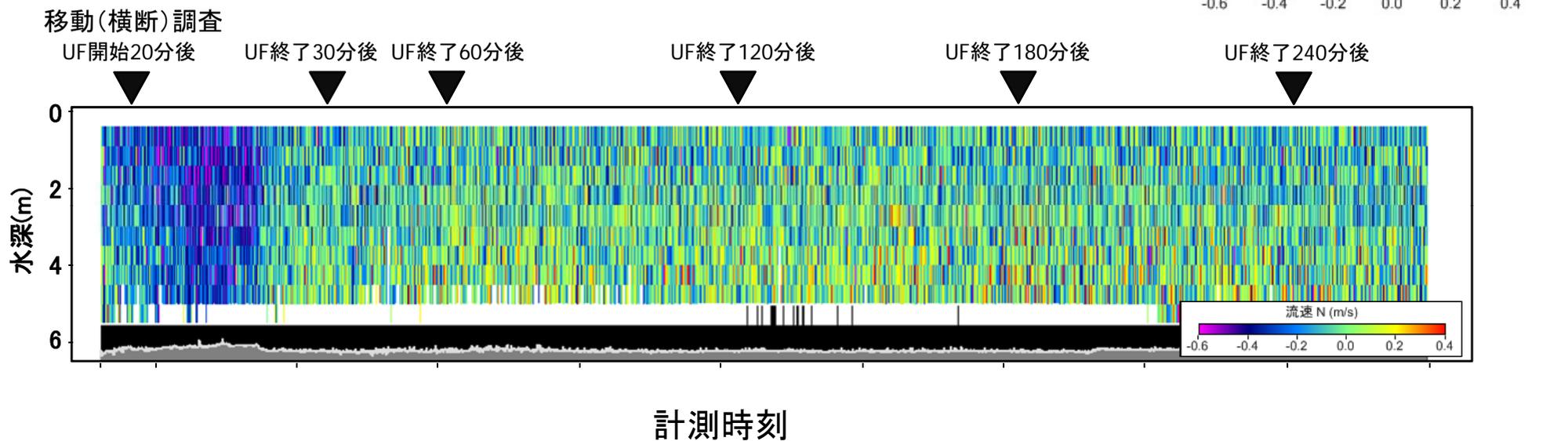


4. 委員意見を踏まえた調査結果等の整理②

5. 過年度のモニタリング調査結果報告に対する調査状況

4) 現地意見交換会での意見を踏まえた調査結果 ④

● 定点調査の測定結果



4. 委員意見を踏まえた調査結果等の整理②

5. 過年度のモニタリング調査結果報告に対する調査状況

4) 現地意見交換会での意見を踏まえた調査結果 ⑤

- 横断(移動)調査の結果
 - ◆ 流速分布に大きな変化が生じるのは、フラッシュ操作中のみ
 - ◆ UF操作中は、全層で流下方向(南向き)の流れが生じており、流速は0.4~0.6m/s
 - ◆ UF操作終了30分後には、流速分布は操作開始前の状態に戻る
 - ◆ UF操作後30分~240分後の観測結果に大きな差は見られない
 - ◆ UF操作後、水深方向に見ると、表層は南向きの流れ。水深が深くなるにつれて北向き(上流方向)の流れ
 - ◆ 横断方向にみると、北向き(上流方向)の流れが顕著なのは、滯筋部(水深が深くなっている80~160mの区間)
- 定点調査の結果
 - ◆ 横断(移動)調査とほぼ同様な傾向



- UF操作後に見られる流速分布の変化傾向に、滯筋と浅瀬で大きな差はないが、流速自体は滯筋の方が大きい。
- ナガラちゃんで観測されているDOの急激な変化は、浅瀬(ナガラちゃん)特有の現象ではないと考えられる。
- 流速の変化を捉えるには、流速の早い滯筋で行うのが望ましいと考えられる。



《ナガラちゃん上下流での定点観測調査に反映》

5. 平成29年度からの更なる弾力的な運用（案）

1. 平成28年度までの更なる弾力的な運用とモニタリング調査のまとめ

調査項目	平成28年度までの更なる弾力的な運用とモニタリング調査等から得られた知見
水質自動監視	<ul style="list-style-type: none"> ◆アンダーフラッシュ操作により、伊勢大橋地点及び長良川大橋地点の底層DO値は、7割程度の頻度で一時的に上昇することが確認できた。（フラッシュ操作による底層DO値の低下抑制効果を確認）《H23～H28》 ◆放流パターンによるDO改善効果（頻度・改善量）は、伊勢大橋地点（堰上流1km）において、大きな差は認められなかった。《H25～H28》
底質調査（浮泥厚）	<ul style="list-style-type: none"> ◆堰上流200mでは、中央及び最深部に比べ、左右岸の浮泥厚は、大きな値を示しているが、全地点の浮泥厚に一定の変化傾向は認められなかった。《H25～H28》 ◆堰下流200mでは、左岸及び中央に比べ、右岸及び最深部（右岸寄り）の浮泥厚は、若干、大きな値を観測しているが、左岸・中央・右岸・最深部の全地点の浮泥厚に一定の変化傾向は認められなかった。《H25～H28》
底生動物	<ul style="list-style-type: none"> ◆堰上下流地点において、確認種の傾向に大きな変化は見られていない。《H25～H28》 ◆堰上下流地点において、年変動はあるものの、確認個体数の傾向に大きな変化は見られていない。《H25～H28》
その他 （現地意見交換会 の意見を踏まえた 調査結果）	<ul style="list-style-type: none"> ◆UF操作後に見られる流速分布の変化傾向に、濡筋と浅瀬で大きな差はないが、流速自体は濡筋の方が大きい。 ◆ナガラちゃんで観測されているDOの急激な変化は、浅瀬（ナガラちゃん付近）特有の現象ではないと考えられる。 ◆流速の変化を捉えるには、流速の早い濡筋で行うのが望ましいと考えられる。 <p style="text-align: center;">↓</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ナガラちゃん上下流での定点観測調査に反映。（平成28年度は、潮汐や河川流量、天候により未実施）

平成29年度以降の更なる弾力的な運用について

フラッシュ操作については、堰上流における底層DOについて一定の改善効果（DOの上昇）が確認された。一方、確認しておくべき課題や底生動物等については長期的な視点が必要であること等を踏まえ、更なる弾力的な運用については当面の間、試行を継続するものとする。

5. 平成29年度からの更なる弾力的な運用（案）

2. フラッシュ操作の運用計画（案）

【アンダーフラッシュ操作の目的】

- ◆ 操作の目的 : 河川環境の保全と更なる改善（底層の溶存酸素量（DO）の改善）

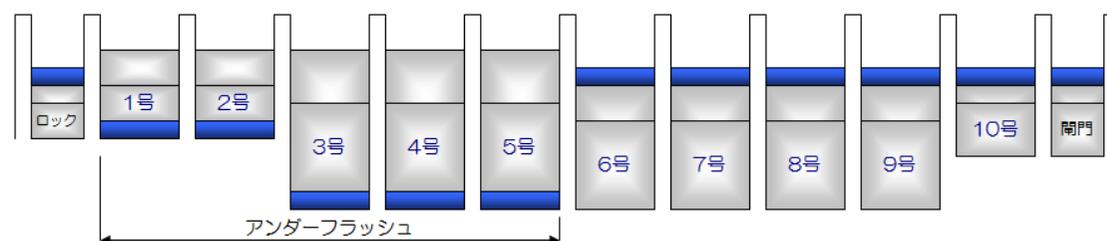
【アンダーフラッシュ操作の基本条件】

- ◆ 操作の基本 : 塩水を遡上させない条件のもとで実施
- ◆ 開始基準 : 伊勢大橋地点の底層DO値7.5mg/L未満
【環境基準A類型 7.5mg/L】
- ◆ 最大流出量 : 堰地点流入量+600m³/sを基本
- ◆ 操作時間 : 30分間
- ◆ フラッシュ放流ゲート : 《左岸放流：1～5号ゲート》《右岸放流：6～9号ゲート》を繰り返し実施

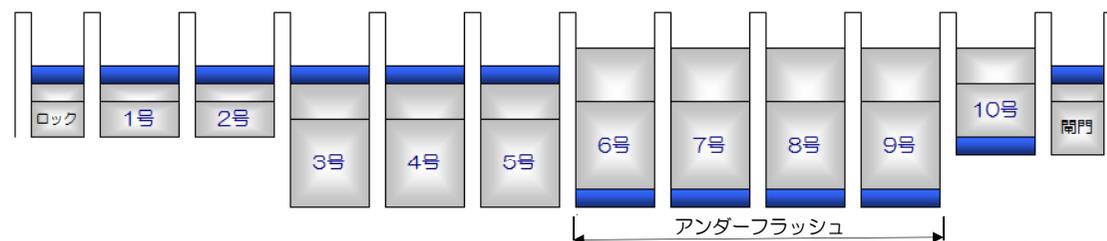
フラッシュ操作（アンダーフロー）

操作の目的	底層DO値の保全（低下抑制）
開始基準	伊勢大橋地点（河口から6.4km）の底層DO値が7.5mg/L未満
実施時期	水温躍層による底層DOの低下が生じやすい夏期（4～9月）を基本
最大流出量	堰地点流入量+600m ³ /s
使用ゲート	調節ゲート1～5号 or 6～9号
操作形態	

左岸放流（1～5号ゲート）



右岸放流（6～9号ゲート）



※右岸については、閘門通船を考慮し、6～9号の4門放流

5. 平成29年度からの更なる弾力的な運用（案）

3. 今後のモニタリング調査の予定（案）

項目	平成28年度												平成29年度～（当面の間）																					
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3										
■ モニタリング部会													第7回 ●													(状況報告等の必要性から開催を判断) ○								
■ フラッシュ操作	更なる弾力的な運用（6年目）												更なる弾力的な運用（試行継続）																					
■ 水質自動監視	(継続)												(継続：フラッシュ操作のDO改善効果把握)																					
■ 流動調査・水質観測	(長良川大橋地点)												(長良川大橋地点)																					
■ 底質調査	採泥・分析 (継続：フォローアップ調査) ●												(継続：フォローアップ調査) ●																					
	ORP観測 (平成25年度で終了)																																	
	浮泥厚観測 (平成28年度で終了)																																	
■ 底生動物調査				●		●																			(継続)	●		●					●	

平成29年度以降のモニタリング調査（案）について

- ・ 長良川大橋地点における、底層DOの変動をとらえるため、流動（流向・流速）調査及び水質観測を実施。
- ・ 浮泥厚観測については、フラッシュ操作に伴う一定の変化傾向は認められないことを確認したことから、モニタリング調査を終了する。

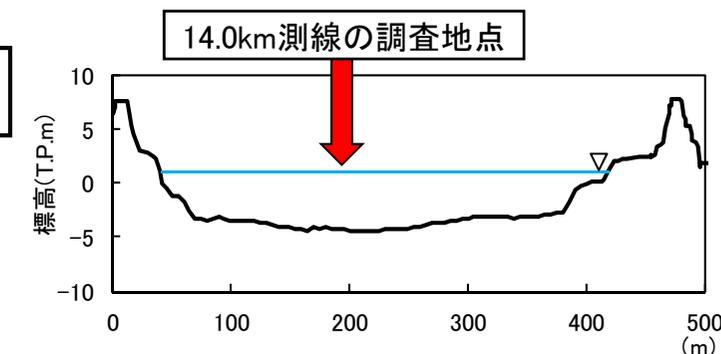
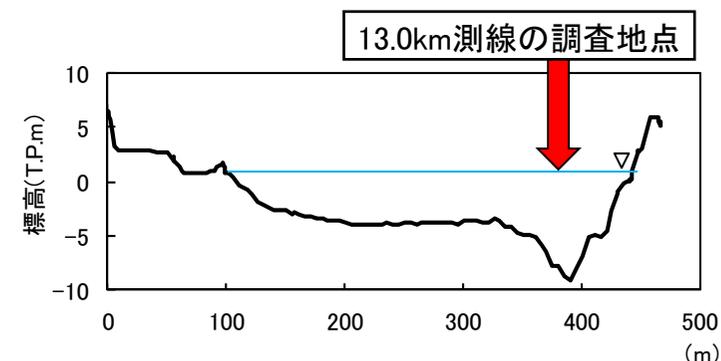
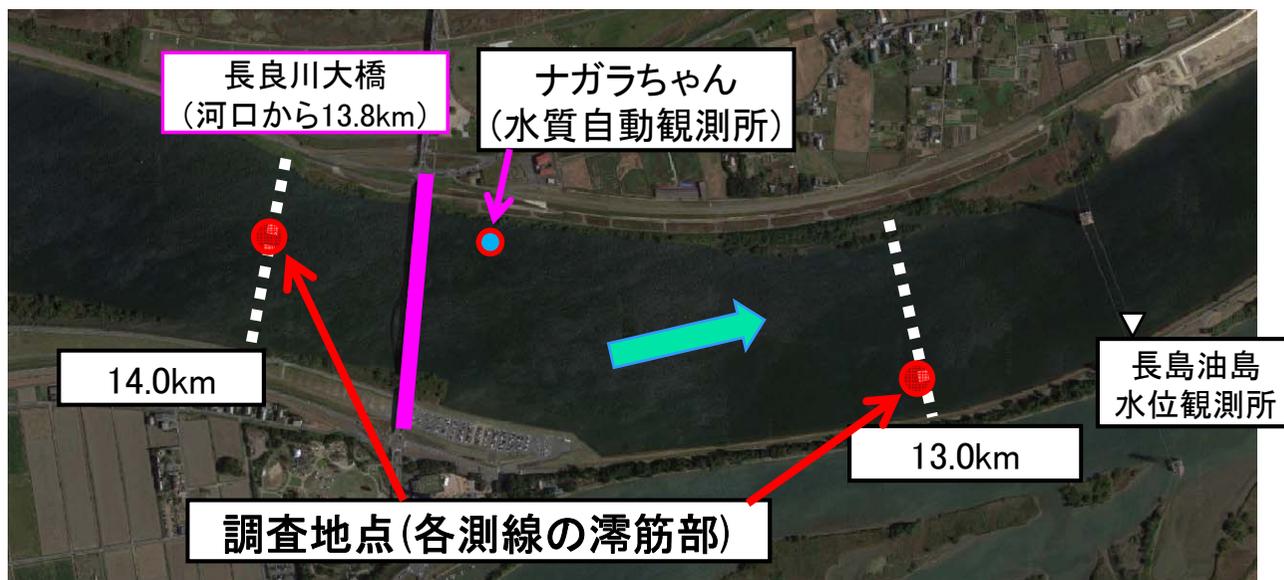
5. 平成29年度からの更なる弾力的な運用（案）

4. 長良川大橋地点 流動・水質調査（案）について

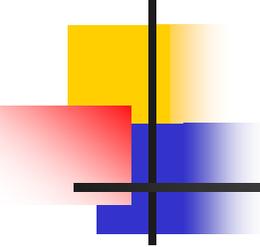
○調査内容

ナガラちゃん地点上下流での定点観測調査

調査項目	調査手法	調査時間	調査地点
定点調査	ADCP計による流向・流動観測	UF操作開始30分前から 操作終了6時間(最大)後まで 連続観測	13.0km及び 14.0kmの滞筋部
	多項目水質計による水質観測 ・測定項目：水温, DO ・測定水深：底層(底上+50cm)		



※河床は定期横断測量(平成23年1月)による
 ※水位は長良油島水位観測所における平成28年4~9月
 (フラッシュ操作実施期間)の平均値



《参考資料》

- | | |
|--------------------------|------|
| 1. 年度別フラッシュ操作実施状況一覧表 | P 45 |
| 2. 年度別モニタリング調査結果（水質自動監視） | P 48 |
| 1. 水質調査結果（水質自動監視） | P 49 |
| 2. 水質調査結果（DO上昇状況） | P 70 |
| 3. 水質調査結果（クロロフィルaの変動状況） | P 73 |
| 3. 年度別モニタリング調査結果（浮泥厚調査） | P 76 |
| 4. 年度別モニタリング調査結果（底生動物） | P 83 |
| 5. 年度別モニタリング調査結果（底質調査） | P 92 |
| 6. フラッシュ操作の判断基準（案） | P 97 |

《参考1》平成26年度フラッシュ操作実施状況一覧表

アンダーフラッシュ操作実施状況一覧表 (H26)

月日	FL開始時間	FL終了時間	FL前放流量 (m³/s)	最大放流量 (m³/s)	FL前水位 [TP.m]	FL後水位 [TP.m]	FL放流ゲート [号]	300m³/s放流ゲート開度 (cm)	600m³/s放流ゲート開度 (cm)
1	4/29	9:30	10:00	54	338	1.25	1.14	6~10	36
2	5/1	21:00	21:30	183	708	1.21	1.03	1~5	89
3	5/19	23:20	23:50	78	376	1.14	1.03	6~10	77
4	5/20	10:40	11:10	64	608	1.10	0.91	1~5	64
5	5/21	1:10	1:40	91	590	1.11	0.93	6~10	72
6	5/25	17:20	17:50	76	347	1.02	0.91	1~5	69
7	5/26	5:20	5:50	72	367	1.04	0.93	6~10	77
8	5/28	6:40	7:10	183	713	1.15	0.96	1~5	86
9	5/28	19:50	20:20	147	680	1.26	1.08	6~10	82
10	5/29	7:00	7:30	133	649	1.28	0.99	1~5	77
11	5/29	20:20	20:50	133	653	1.28	1.08	6~10	82
12	5/30	7:30	8:00	108	647	1.19	1.00	1~5	79
13	5/30	20:50	21:20	124	638	1.26	1.07	6~10	77
14	5/31	8:00	8:30	102	610	1.18	0.99	1~5	72
15	5/31	21:20	21:50	100	619	1.18	1.00	6~10	81
16	6/1	8:30	9:00	81	364	1.12	1.01	1~5	76
17	6/1	22:00	22:30	87	601	1.14	0.95	6~10	72
18	6/2	9:20	9:50	77	609	1.10	0.91	1~5	62
19	6/2	22:30	23:00	81	570	1.09	0.90	6~10	70
20	6/3	9:40	10:10	72	332	1.02	0.91	1~5	68
21	6/3	23:20	23:50	70	337	1.03	0.91	6~10	70
22	6/4	10:30	11:00	68	331	0.97	0.86	1~5	66
23	6/5	12:00	12:30	57	320	0.95	0.86	6~10	72
24	6/6	0:40	1:10	114	614	1.11	0.95	1~5	74
25	6/6	13:10	13:40	92	576	1.05	0.85	6~10	57
26	6/7	1:50	2:20	103	360	1.00	0.90	1~5	76
27	6/7	14:50	15:20	75	325	0.96	0.85	6~10	61
28	6/8	2:50	3:20	78	341	0.99	0.90	1~5	75
29	6/8	16:00	16:30	90	362	1.00	0.89	6~10	74
30	6/9	3:40	4:10	125	610	1.08	0.91	1~5	70
31	6/9	17:00	17:30	154	644	1.08	0.89	6~10	75
32	6/10	4:40	5:10	116	634	1.06	0.88	1~5	73
33	6/10	17:50	18:20	103	618	1.11	0.93	6~10	76
34	6/11	5:20	5:50	103	631	1.21	1.01	1~5	74
35	6/11	18:40	19:10	97	621	1.23	1.05	6~10	82
36	6/12	6:00	6:30	105	604	1.28	1.11	1~5	79
37	6/16	9:00	9:30	97	410	1.26	1.14	6~10	81
38	6/16	22:30	23:00	98	435	1.28	1.16	1~5	86
39	6/17	9:50	10:20	60	345	1.26	1.15	6~10	63
40	6/17	23:00	23:30	98	643	1.25	1.07	1~5	81
41	6/18	10:40	11:10	84	377	1.19	1.08	1~5	75
42	6/18	23:50	0:20	65	347	1.22	1.11	6~10	69
43	6/19	11:50	12:20	62	570	1.20	1.00	1~5	52
44	6/20	13:10	13:40	59	578	1.19	1.02	1~3	78
45	6/21	1:40	2:10	76	574	1.12	0.94	6~10	63
46	6/21	14:30	15:00	69	579	1.05	0.86	1~5	55
47	6/22	2:40	3:10	70	332	1.03	0.93	6~10	72
48	6/22	15:50	16:20	64	334	0.98	0.87	6~10	68
49	6/23	3:40	4:10	85	353	1.02	0.92	1~5	76
50	6/23	17:10	17:40	62	340	0.98	0.87	6~10	68

月日	FL開始時間	FL終了時間	FL前放流量 (m³/s)	最大放流量 (m³/s)	FL前水位 [TP.m]	FL後水位 [TP.m]	FL放流ゲート [号]	300m³/s放流ゲート開度 (cm)	600m³/s放流ゲート開度 (cm)
51	6/24	4:50	5:20	61	344	1.00	0.90	1~5	71
52	6/24	18:00	18:30	34	299	1.01	0.92	6~10	72
53	6/25	19:00	19:30	31	314	1.10	1.01	1~5	64
54	6/26	19:30	20:00	52	341	1.22	1.12	6~10	64
55	6/27	20:10	20:40	50	340	1.25	1.15	1~5	63
56	6/28	20:40	21:10	65	591	1.28	1.09	6~10	63
57	6/29	7:50	8:20	68	595	1.28	1.09	1~5	60
58	6/29	21:00	21:30	73	603	1.27	1.08	6~10	62
59	6/30	8:20	8:50	69	610	1.27	1.08	1~5	59
60	6/30	21:40	22:10	74	605	1.27	1.08	1~5	59
61	7/1	9:30	10:00	63	591	1.23	1.05	8~10	76
62	7/1	22:10	22:40	63	603	1.18	0.99	1~5	60
63	7/2	10:00	10:30	74	601	1.14	0.93	6~10	56
64	7/2	22:40	23:10	52	564	1.10	0.92	6~10	61
65	7/4	23:50	0:20	117	611	1.08	0.93	1~5	76
66	7/5	12:10	12:40	151	635	1.09	0.91	6~10	66
67	7/6	1:10	1:40	119	610	1.05	0.86	1~5	65
68	7/6	13:40	14:10	79	341	0.96	0.85	6~10	59
69	7/7	1:40	2:10	83	350	0.99	0.90	1~5	73
70	7/7	15:10	15:40	169	421	1.02	0.93	6~10	72
71	7/16	22:30	23:00	149	667	1.23	1.05	1~5	88
72	7/17	10:30	11:00	130	645	1.20	1.01	6~10	70
73	7/17	23:10	23:40	142	651	1.15	0.97	1~5	82
74	7/18	11:20	11:50	125	627	1.12	0.93	6~10	64
75	7/21	1:40	2:10	149	633	1.11	0.94	1~5	73
76	7/21	15:40	16:10	151	598	1.06	0.88	6~10	68
77	7/22	3:00	3:30	121	388	1.01	0.91	1~5	77
78	7/22	17:10	17:40	102	360	0.99	0.89	6~10	73
79	7/23	4:10	4:40	94	353	0.98	0.89	1~5	75
80	7/23	18:00	18:30	82	351	1.03	0.93	6~10	76
81	7/24	5:10	5:40	93	367	1.03	0.93	1~5	81
82	7/24	18:40	19:10	91	593	1.11	0.93	6~10	69
83	7/25	6:00	6:30	90	377	1.12	1.02	1~5	70
84	7/25	19:20	19:50	92	594	1.16	0.97	6~10	70
85	7/26	6:40	7:10	94	622	1.15	0.96	1~5	67
86	7/27	7:10	7:40	90	615	1.26	1.07	6~10	65
87	7/27	20:00	20:30	92	615	1.26	1.07	6~10	67
88	7/28	20:40	21:10	72	623	1.27	1.08	1~5	69
89	7/29	8:10	8:40	72	594	1.27	1.09	6~10	61
90	7/29	21:00	21:30	72	622	1.28	1.10	1~5	67
91	7/30	8:40	9:10	74	583	1.27	1.08	6~10	60
92	7/30	21:30	22:00	73	596	1.26	1.07	1~5	65
93	7/31	9:20	9:50	61	582	1.24	1.05	6~10	59
94	7/31	22:00	22:30	65	588	1.22	1.04	1~5	65
95	8/1	10:00	10:30	62	575	1.18	0.98	6~10	60
96	8/1	22:50	23:20	89	642	1.16	0.96	1~5	70
97	8/2	10:40	11:10	67	577	1.10	0.90	6~10	61
98	8/2	23:10	23:40	62	572	1.08	0.91	1~5	69
99	8/3	23:40	0:10	68	601	1.08	0.90	6~10	69
100	8/4	12:50	13:20	63	331	0.99	0.89	1~5	61

月日	FL開始時間	FL終了時間	FL前放流量 (m³/s)	最大放流量 (m³/s)	FL前水位 [TP.m]	FL後水位 [TP.m]	FL放流ゲート [号]	300m³/s放流ゲート開度 (cm)	600m³/s放流ゲート開度 (cm)
101	8/5	0:30	1:00	78	346	1.02	0.92	6~10	72
102	8/5	14:50	15:20	98	364	0.99	0.89	1~5	64
103	8/7	17:30	18:00	166	663	1.06	0.90	6~10	89
104	8/8	4:30	5:00	149	668	1.19	1.01	1~5	76
105	8/25	9:30	10:00	220	742	1.21	1.00	1~5	53
106	8/25	19:40	20:10	199	749	1.20	1.01	6~10	99
107	8/26	9:20	9:50	190	723	1.16	0.96	1~5	57
108	8/27	20:30	21:00	211	724	1.26	1.07	6~10	101
109	8/28	9:20	9:50	191	732	1.21	1.01	1~5	75
110	8/28	21:00	21:30	193	696	1.22	1.03	6~10	88
111	9/1	23:20	23:50	123	653	1.06	0.88	1~5	78
112	9/6	4:20	4:50	184	668	1.11	0.93	6~10	86
113	9/8	9:30	10:00	148	711	1.24	1.02	1~5	43
114	9/27	20:40	21:10	175	666	1.29	1.10	6~10	89
115	9/28	9:40	10:10	143	656	1.20	1.01	1~5	82
116	9/29	10:20	10:50	113	394	1.09	0.99	1~5	85
117	9/30	11:00	11:30	93	327	1.01	0.93	5~8.10	71

※ 定時 (10分間隔) の堰諸量データによる。

ゲート開度は3~9号ゲート (敷高T.P.-6m) の開度。

■ ②-1 左岸放流 59回

(600m³/s増量39回、300m³/s増量20回)

■ ②-2 右岸放流 58回

(600m³/s増量37回、300m³/s増量21回)

オーバーフラッシュ操作実施状況一覧表 (H26)

月日	FL開始時間	FL終了時間	FL前放流量 (m³/s)	最大放流量 (m³/s)	FL前水位 [TP.m]	FL後水位 [TP.m]	使用ゲート	
1	4/29	20:30	21:30	80.00	306.00	1.26	1.18	6~8
2	5/11	17:30	18:20	54.00	423.00	1.10	0.95	6~8
3	5/12	5:10	6:10	54.00	262.00	1.07	0.99	6~8
4	5/13	19:00	19:50	158.00	386.00	1.17	1.07	6~8
5	5/14	19:20	20:20	60.00	280.00	1.27	1.19	6~8
6	5/21	12:00	13:00	156.00	581.00	1.06	0.86	6~8
7	5/22	13:00	14:00	99.00	296.00	0.97	0.87	6~8
8	6/15	21:40	22:40	86.00	256.00	1.30	1.22	6~8
9	9.12	21:10	22:10	96.00	313.00	1.26	1.17	

《参考1》平成27年度フラッシュ操作実施状況一覧表

アンダーフラッシュ操作実施状況一覧表 (H27)

月日	FL開始時間	FL終了時間	FL前放流量 (m³/s)	最大放流量 (m³/s)	FL前水位 [TP.m]	FL後水位 [TP.m]	FL放流ゲート [号]	300m³/s放流ゲート開度 (cm)	600m³/s放流ゲート開度 (cm)	
1	5/8	9:10	9:40	88	596	1.04	0.87	1~5	68	124
2	5/9	9:50	10:20	82	329	1.01	0.91	6~9	79	
3	5/9	23:30	0:00	75	337	1.01	0.92	1~5	66	
4	5/15	5:00	5:30	102	395	0.98	0.86	6~9	95	
5	5/15	17:30	18:00	104	624	1.06	0.87	1~5	68	122
6	5/16	5:40	6:10	102	382	1.12	1.01	6~9	95	
7	5/18	7:00	7:30	93	412	1.21	1.10	1~5	74	
8	5/18	20:10	20:40	136	682	1.28	1.10	6~9	104	168
9	5/21	8:40	9:10	120	638	1.17	0.98	1~5	67	118
10	5/21	21:50	22:20	112	616	1.09	0.91	6~9	92	157
11	5/22	9:10	9:40	102	618	1.06	0.88	1~5	70	124
12	5/22	22:30	23:00	102	376	1.02	0.91	6~9	100	
13	5/23	9:50	10:20	92	371	0.98	0.87	1~5	72	
14	5/23	23:10	23:40	88	351	0.97	0.87	6~9	96	
15	5/30	4:50	5:20	73	350	0.98	0.88	1~5	81	
16	5/31	5:20	5:50	65	345	1.08	0.98	6~9	90	
17	6/2	6:30	7:00	99	386	1.17	1.05	1~5	74	
18	6/3	7:10	7:40	85	383	1.29	1.19	6~9	90	
19	6/3	20:30	21:00	131	658	1.27	1.08	1~5	77	132
20	6/7	9:50	10:20	115	633	1.16	0.96	6~9	77	132
21	6/7	23:10	23:40	102	615	1.06	0.90	1~5	79	140
22	6/8	10:50	11:20	81	588	1.04	0.85	6~9	75	135
23	6/9	0:20	0:50	98	373	1.08	0.99	1~5	87	
24	6/9	12:10	12:40	172	672	1.07	0.89	6~9	84	136
25	6/10	1:00	1:30	184	674	1.06	0.89	1~5	91	146
26	6/10	13:30	14:00	139	388	0.98	0.87	6~9	84	
27	6/11	2:10	2:40	116	380	0.99	0.89	1~5	79	
28	6/11	15:00	15:30	97	365	0.97	0.85	6~9	82	
29	6/12	3:10	3:40	114	607	1.07	0.90	1~5	76	133
30	6/12	16:10	16:40	136	629	1.08	0.90	6~9	85	142
31	6/13	4:10	4:40	134	655	1.16	0.98	1~5	73	124
32	6/13	17:20	17:50	124	617	1.14	0.95	6~9	82	139
33	6/14	5:00	5:30	111	624	1.16	0.98	1~5	72	126
34	6/14	18:10	18:40	110	627	1.14	0.96	6~9	95	160
35	6/15	5:50	6:20	113	655	1.15	0.96	1~5	75	130
36	6/15	19:10	19:40	108	628	1.17	0.98	6~9	94	159
37	6/16	6:30	7:00	92	608	1.22	1.04	1~5	71	129
38	6/16	19:50	20:20	118	641	1.26	1.08	6~9	93	157
39	6/17	7:20	7:50	117	639	1.25	1.06	6~9	87	148
40	6/17	20:30	21:00	128	661	1.27	1.08	1~5	81	137
41	6/18	7:50	8:20	120	640	1.24	1.04	6~9	90	152
42	6/22	10:20	10:50	141	636	1.05	0.86	1~5	69	117
43	6/22	23:20	23:50	125	612	1.07	0.89	6~9	87	149
44	6/23	11:00	11:30	109	359	0.98	0.88	1~5	65	
45	6/24	0:10	0:40	101	362	0.96	0.86	6~9	91	
46	6/30	19:20	19:50	132	429	1.16	1.05	1~5	83	
47	7/4	21:30	22:00	172	686	1.27	1.09	6~9	107	170
48	7/5	9:10	9:40	195	743	1.23	1.05	2~5	102	158
49	7/6	9:50	10:20	174	690	1.07	0.89	6~9	110	172
50	7/7	10:40	11:10	151	700	1.12	0.93	2~5	95	153

月日	FL開始時間	FL終了時間	FL前放流量 (m³/s)	最大放流量 (m³/s)	FL前水位 [TP.m]	FL後水位 [TP.m]	FL放流ゲート [号]	300m³/s放流ゲート開度 (cm)	600m³/s放流ゲート開度 (cm)	
51	7/7	23:40	0:10	155	648	1.13	0.94	6~9	97	157
52	7/9	13:00	13:30	193	463	0.96	0.87	1~5	80	
53	7/13	18:10	18:40	136	634	1.25	1.08	6~9	107	175
54	7/14	5:40	6:10	133	636	1.25	1.06	1~5	81	137
55	7/14	19:20	19:50	148	652	1.28	1.10	6~9	101	164
56	7/15	6:30	7:00	117	666	1.25	1.06	1~5	84	141
57	7/15	22:40	23:10	182	661	1.27	1.06	6~9	66	109
58	7/16	9:00	9:30	148	700	1.29	1.08	1~5	54	93
59	7/22	23:10	23:40	242	695	1.26	1.10	6~9	113	173
60	7/27	17:10	17:40	162	421	0.98	0.89	1~5	85	
61	7/28	4:00	4:30	153	419	1.01	0.91	6~9	103	
62	7/28	18:00	18:30	137	649	1.04	0.87	1~5	83	139
63	7/29	5:00	5:30	133	639	1.08	0.90	6~9	97	160
64	7/29	18:40	19:10	127	676	1.16	0.99	1~5	85	145
65	7/30	5:50	6:20	131	657	1.22	1.04	6~9	94	157
66	7/30	19:20	19:50	137	681	1.28	1.09	1~5	84	139
67	7/31	6:40	7:10	134	693	1.27	1.08	6~9	103	167
68	7/31	20:40	21:10	142	682	1.29	1.09	1~5	67	114
69	8/1	7:40	8:10	134	700	1.28	1.09	6~9	99	162
70	8/1	22:00	22:30	147	676	1.29	1.09	1~5	57	97
71	8/2	22:30	23:00	142	677	1.28	1.07	6~9	71	120
72	8/3	9:10	9:40	118	688	1.28	1.08	1~5	82	139
73	8/3	23:10	23:40	133	663	1.27	1.05	6~9	70	119
74	8/4	9:40	10:10	113	635	1.27	1.08	1~5	86	144
75	8/4	22:50	23:20	144	702	1.28	1.08	6~9	100	163
76	8/5	10:30	11:00	90	597	1.25	1.06	1~5	71	130
77	8/5	23:30	0:00	129	650	1.25	1.07	6~9	96	158
78	8/6	11:20	11:50	105	609	1.18	0.99	1~5	73	129
79	8/6	23:50	0:20	97	611	1.17	1.00	6,8,9	117	197
80	8/7	12:40	13:10	77	586	1.12	0.93	1~5	60	112
81	8/8	0:20	0:50	101	580	1.08	0.91	6~9	93	163
82	8/8	14:00	14:30	99	359	1.01	0.91	1~5	77	
83	8/9	1:40	2:10	83	322	1.04	0.94	6~9	101	
84	8/9	16:40	17:10	76	334	0.96	0.87	1~5	85	
85	8/10	3:20	3:50	91	345	1.05	0.95	1~5	85	
86	8/10	18:00	18:30	95	314	1.11	1.01	6~9	88	
87	8/11	4:40	5:10	97	329	1.20	1.11	1~5	70	
88	8/12	18:50	19:20	83	587	1.29	1.11	6~9	83	153
89	8/13	6:20	6:50	114	431	1.28	1.17	1~5	91	
90	8/13	19:50	20:20	138	685	1.28	1.10	6~9	95	155
91	8/14	7:30	8:00	145	712	1.30	1.11	1~5	75	125
92	8/15	21:00	21:30	134	659	1.28	1.08	6~9	81	138
93	8/16	8:30	9:00	124	429	1.27	1.16	1~5	80	
94	8/16	22:00	22:30	124	650	1.27	1.05	6~9	71	122
95	8/21	23:20	23:50	163	680	1.11	0.94	1~5	91	149
96	8/22	11:50	12:20	135	644	1.07	0.90	6~9	94	157
97	8/22	23:50	0:20	142	636	1.08	0.92	1~5	85	141
98	8/23	13:30	14:00	126	610	1.05	0.87	6~9	86	147
99	8/24	0:30	1:00	112	367	0.99	0.91	1~5	86	
100	8/24	15:10	15:40	99	345	0.97	0.87	6~9	97	

月日	FL開始時間	FL終了時間	FL前放流量 (m³/s)	最大放流量 (m³/s)	FL前水位 [TP.m]	FL後水位 [TP.m]	FL放流ゲート [号]	300m³/s放流ゲート開度 (cm)	600m³/s放流ゲート開度 (cm)	
101	8/25	9:57	10:27	89	389	1.00	0.89	6~10	62	
102	8/26	18:00	18:30	257	715	1.29	1.13	1~5	95	147
103	8/27	20:50	21:20	266	760	1.26	1.15	6~10	83	123
104	8/28	7:40	8:10	181	711	1.28	1.06	1~5	57	95
105	8/28	22:00	22:30	258	693	1.27	1.07	1~5	63	102
106	9/27	8:10	8:40	194	716	1.28	1.05	6~10	58	96
107	9/27	21:50	22:20	197	674	1.26	1.04	1~5	56	93
108	9/28	9:00	9:30	175	715	1.29	1.06	6~10	66	108
109	9/28	22:10	22:40	168	678	1.27	1.04	1~5	55	92
110	9/29	10:40	11:10	154	689	1.28	1.04	6~10	45	77

※ 定時 (10分間隔) の堰詰量データによる。

ゲート開度は3~9号ゲート (敷高T.P.-6m) の開度。

- ②-1 左岸放流 55回
(600m³/s増量37回、300m³/s増量18回)
- ②-2 右岸放流 55回
(600m³/s増量40回、300m³/s増量15回)

オーバーフラッシュ操作実施状況一覧表 (H27)

月日	FL開始時間	FL終了時間	FL前放流量 (m³/s)	最大放流量 (m³/s)	FL前水位 [TP.m]	FL後水位 [TP.m]	使用ゲート	
1	5/2	18:40	19:40	55.27	451.26	1.14	0.99	6~8
2	5/3	6:30	7:30	86.82	283.15	1.12	1.04	6~8
3	5/3	19:20	20:20	85.21	285.90	1.16	1.07	6~8
4	5/4	7:00	8:00	90.53	311.73	1.17	1.07	6~8
5	5/4	19:50	20:50	125.32	361.09	1.19	1.10	6~8
6	5/8	22:30	23:30	62.34	395.18	1.07	0.92	6~8
7	6/19	21:30	22:30	122.86	317.54	1.26	1.16	6~8

《参考1》平成28年度フラッシュ操作実施状況一覧表

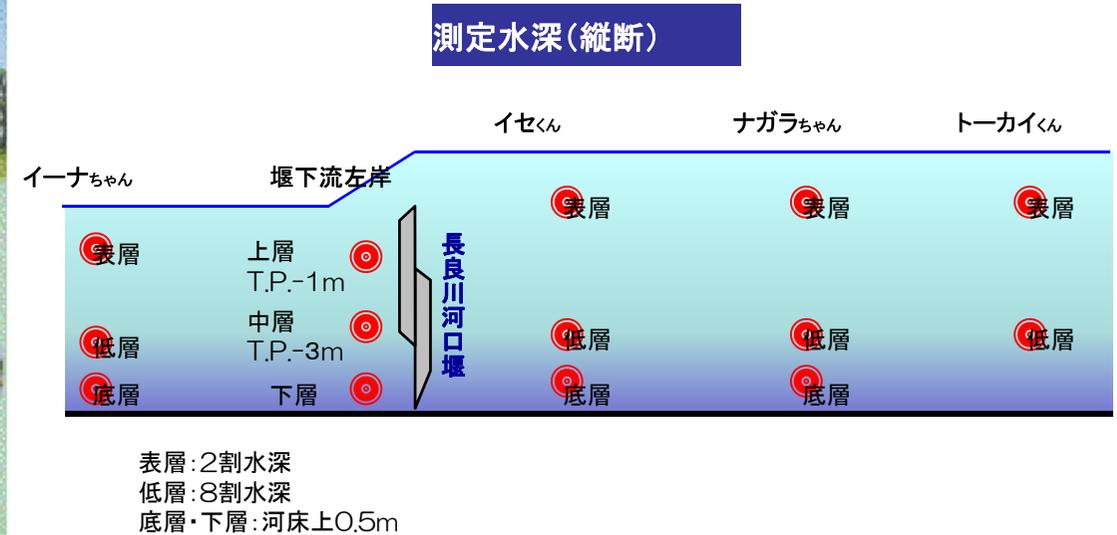
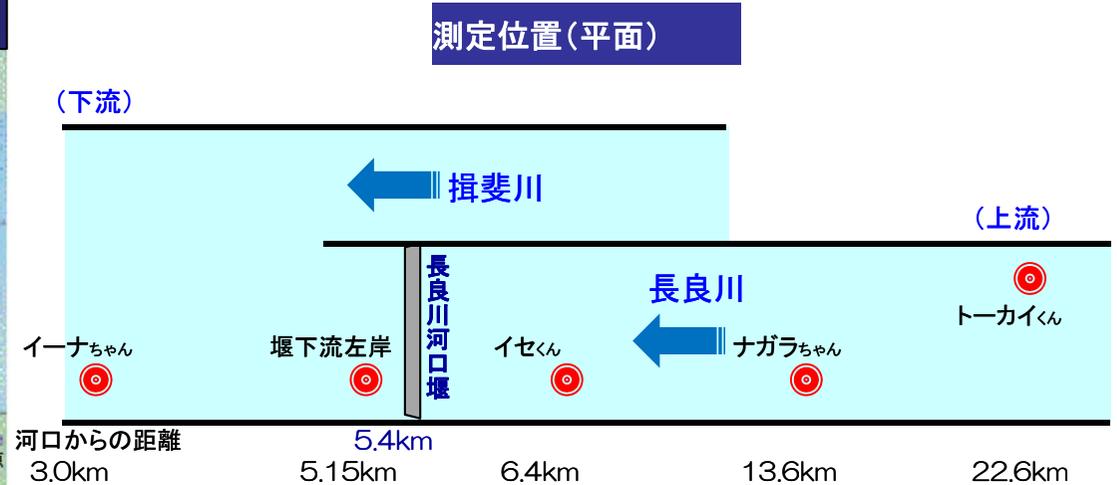
アンダーフラッシュ操作実施状況一覧表 (H28)

月日	FL開始時間	FL終了時間	FL前放流量 (m³/s)	最大放流量 (m³/s)	FL前水位 [TP.m]	FL後水位 [TP.m]	FL放流ゲート [号]	300m³/s放流ゲート開度 (cm)	600m³/s放流ゲート開度 (cm)	
1	5/22	7:10	7:40	132	654	1.26	1.07	6~9	94	156
2	5/22	20:30	21:00	144	718	1.23	1.03	1~5	94	149
3	5/23	7:40	8:10	116	664	1.24	1.05	6~9	96	161
4	5/24	21:40	22:10	104	625	1.27	1.08	1~5	75	131
5	5/25	8:40	9:10	109	621	1.26	1.07	6~9	90	154
6	5/31	15:10	15:40	113	625	1.10	0.91	1~5	72	127
7	6/4	6:10	6:40	69	385	1.27	1.16	6~9	92	-
8	6/4	19:20	19:50	140	454	1.29	1.17	1~5	92	-
9	6/5	6:50	7:20	73	366	1.28	1.17	6~9	93	-
10	6/5	21:00	21:30	110	654	1.29	1.08	6~9	73	127
11	6/6	7:30	8:00	75	376	1.29	1.18	1~5	73	-
12	6/9	22:50	23:20	81	596	1.24	1.06	1~5	66	122
13	6/10	10:10	10:40	69	573	1.21	1.03	6~9	68	127
14	6/10	23:30	0:00	91	609	1.16	0.99	1~5	66	122
15	6/11	11:00	11:30	96	596	1.09	0.89	6~9	71	127
16	6/12	0:20	0:50	91	597	1.05	0.87	1~5	68	123
17	6/12	12:20	12:50	66	324	0.98	0.87	6~9	70	-
18	6/13	1:30	2:00	85	345	1.01	0.91	1~5	84	-
19	6/13	13:50	14:20	156	404	0.98	0.89	6~9	94	-
20	6/15	3:20	3:50	106	368	1.00	0.90	1~5	79	-
21	6/15	16:50	17:20	98	360	1.00	0.90	6~9	81	-
22	6/16	4:10	4:40	72	564	1.06	0.90	1~5	70	131
23	6/17	5:00	5:30	135	621	1.10	0.92	6~9	99	163
24	6/17	18:20	18:50	114	629	1.11	0.93	1~5	68	120
25	6/18	5:40	6:10	112	629	1.18	0.98	6~9	77	133
26	6/18	18:50	19:20	92	621	1.19	1.01	1~5	64	116
27	6/19	6:00	6:30	79	583	1.22	1.04	6~9	73	134
28	6/19	19:30	20:00	121	655	1.26	1.06	1~5	71	123
29	6/20	6:40	7:10	84	599	1.26	1.08	6~9	76	138
30	6/20	20:00	20:30	92	630	1.26	1.07	1~5	72	128
31	6/21	7:10	7:40	112	619	1.27	1.10	6~9	89	154
32	6/21	20:40	21:10	122	664	1.26	1.08	1~5	78	135
33	6/22	7:50	8:20	103	642	1.26	1.08	6~9	88	151
34	6/22	21:20	21:50	126	656	1.28	1.10	1~5	79	137
35	6/24	9:10	9:40	202	710	1.23	1.05	6~9	104	161
36	6/29	14:50	15:20	193	694	1.05	0.86	1~5	76	122
37	6/30	16:20	16:50	204	708	1.09	0.92	6~9	93	145
38	7/1	4:00	4:30	207	707	1.15	0.97	1~5	86	136
39	7/1	17:20	17:50	199	698	1.13	0.95	6~9	108	166
40	7/2	4:50	5:20	173	675	1.15	0.97	1~5	92	146
41	7/2	18:30	19:00	165	670	1.20	1.02	6~9	98	158
42	7/3	5:50	6:20	155	672	1.20	1.02	1~5	85	142
43	7/3	19:10	19:40	130	632	1.26	1.09	6~9	93	156
44	7/4	6:40	7:10	177	700	1.24	1.05	1~5	89	141
45	7/4	19:50	20:20	156	686	1.26	1.08	6~9	106	170
46	7/5	7:20	7:50	152	722	1.26	1.06	1~5	83	136
47	7/5	20:40	21:10	181	704	1.28	1.10	6~9	118	182
48	7/6	8:00	8:30	158	705	1.26	1.07	1~5	84	136
49	7/6	21:10	21:40	141	664	1.27	1.09	6~9	102	166
50	7/7	8:40	9:10	139	691	1.23	1.03	1~5	78	129

月日	FL開始時間	FL終了時間	FL前放流量 (m³/s)	最大放流量 (m³/s)	FL前水位 [TP.m]	FL後水位 [TP.m]	FL放流ゲート [号]	300m³/s放流ゲート開度 (cm)	600m³/s放流ゲート開度 (cm)	
51	7/7	21:50	22:20	137	652	1.25	1.07	6~9	89	148
52	7/8	9:10	9:40	119	616	1.21	1.03	1~5	70	123
53	7/8	22:20	22:50	133	659	1.22	1.03	6~9	91	152
54	7/10	23:30	0:00	201	697	1.06	0.90	1~5	97	150
55	7/11	11:50	12:20	193	667	1.06	0.87	6~9	85	135
56	7/12	0:30	1:00	167	441	1.01	0.90	1~5	86	-
57	7/12	12:40	13:10	154	409	0.98	0.87	6~9	85	-
58	7/13	1:00	1:30	138	408	0.96	0.86	1~5	87	-
59	7/17	5:00	5:30	133	381	0.96	0.87	6~9	106	-
60	7/17	18:40	19:10	137	424	0.98	0.88	1~5	94	-
61	7/18	5:50	6:20	131	421	1.03	0.93	6~9	103	-
62	7/19	6:20	6:50	121	658	1.18	1.00	1~5	79	135
63	7/20	20:30	21:00	95	645	1.27	1.10	6~9	87	154
64	7/21	7:40	8:10	112	643	1.27	1.09	1~5	75	129
65	7/21	21:10	21:40	147	683	1.28	1.09	6~9	105	168
66	7/22	8:20	8:50	103	654	1.25	1.06	1~5	80	140
67	7/22	23:00	23:30	111	639	1.27	1.08	6~9	64	114
68	7/23	9:00	9:30	127	659	1.26	1.08	1~5	85	144
69	7/23	22:10	22:40	102	624	1.27	1.09	6~9	94	159
70	7/24	9:50	10:20	86	592	1.25	1.06	1~5	65	121
71	7/24	22:40	23:10	91	605	1.22	1.05	6~9	94	164
72	7/25	10:40	11:10	81	592	1.22	1.03	1~5	60	112
73	7/25	23:20	23:50	80	592	1.18	1.01	6~9	90	159
74	7/26	11:40	12:10	91	603	1.09	0.91	1~5	65	118
75	7/31	18:20	18:50	71	576	1.13	0.93	6~9	83	151
76	8/1	5:40	6:10	106	617	1.17	1.00	1~5	69	123
77	8/1	19:00	19:30	130	644	1.22	1.03	6~9	96	157
78	8/2	6:30	7:00	197	713	1.26	1.09	1~5	82	130
79	8/3	21:40	22:10	211	729	1.27	1.07	6~9	80	125
80	8/6	9:20	9:50	178	702	1.10	0.92	1~5	91	144
81	8/6	21:50	22:20	153	688	1.20	1.02	6~9	111	176
82	8/7	9:38	10:08	149	667	1.13	0.96	1~5	27	141
83	8/7	22:30	23:00	142	665	1.15	0.96	6~9	100	162
84	8/8	10:10	10:40	119	619	1.10	0.92	1~5	79	135
85	8/14	17:50	18:20	82	350	1.00	0.91	1~5	83	-
86	8/15	18:20	18:50	81	592	1.24	1.07	6~9	80	147
87	8/16	5:20	5:50	97	616	1.28	1.11	1~5	73	133
88	8/16	19:20	19:50	136	681	1.28	1.09	6~9	98	159
89	8/17	6:10	6:40	73	601	1.28	1.12	1~5	75	139
90	8/17	20:10	20:40	134	664	1.27	1.07	6~9	85	141
91	8/18	7:20	7:50	105	668	1.28	1.10	1~5	71	123
92	8/18	21:20	21:50	150	678	1.28	1.08	6~9	72	120
93	8/19	8:10	8:40	133	696	1.27	1.08	1~5	73	122
94	8/19	22:50	23:20	165	424	1.28	1.15	6~9	62	-
95	8/20	10:00	10:30	161	696	1.26	1.05	1~5	54	91
96	8/21	11:10	11:40	195	701	1.25	1.03	6~9	65	105
97	8/22	10:00	10:30	106	666	1.27	1.08	1~5	71	126
98	8/23	22:40	23:10	99	617	1.22	1.06	6~9	96	166
99	8/24	11:20	11:50	122	619	1.16	0.98	1~5	78	135
100	8/25	12:40	13:10	86	348	0.97	0.86	6~9	93	-

月日	FL開始時間	FL終了時間	FL前放流量 (m³/s)	最大放流量 (m³/s)	FL前水位 [TP.m]	FL後水位 [TP.m]	FL放流ゲート [号]	300m³/s放流ゲート開度 (cm)	600m³/s放流ゲート開度 (cm)	
101	8/29	5:00	5:30	70	359	1.25	1.15	1~5	78	-
102	8/29	20:10	20:40	79	347	1.29	1.18	6~9	63	-
103	8/30	5:50	6:20	128	422	1.27	1.17	1~5	89	-
104	8/30	20:50	21:20	108	379	1.27	1.15	6~9	66	-
105	9/1	7:10	7:40	76	382	1.29	1.18	1~5	75	-
106	9/1	20:20	20:50	79	369	1.29	1.17	6~9	84	-
107	9/2	21:40	22:10	135	408	1.27	1.16	1~5	55	-
108	9/3	8:20	8:50	119	417	1.27	1.17	6~9	107	-
109	9/3	21:30	22:00	140	444	1.28	1.16	1~5	80	-
110	9/4	9:20	9:50	125	435	1.27	1.14	6~9	105	-
111	9/4	22:10	22:40	138	439	1.27	1.15	1~5	71	-
112	9/5	9:20	9:50	110	373	1.27	1.17	6~9	100	-
113	9/5	21:40	22:10	92	637	1.28	1.10	1~5	76	138
114	9/6	9:50	10:20	90	622	1.25	1.08	6~9	119	200
115	9/6	21:50	22:20	121	637	1.27	1.10	1~5	84	145
116	9/7	10:30	11:00	105	611	1.19	1.03	6~9	115	191
117	9/7	22:40	23:10	104	606	1.16	0.98	1~5	77	137
118	9/13	4:10	4:40	116	365	1.04	0.96	6~9	102	-
119	9/14	18:20	18:50	175	701	1.15	0.99	1~5	96	155
120	9/15	6:00	6:30	163	673	1.20	1.02	6~9	97	156
121	9/15	19:10	19:40	141	690	1.25	1.06	1~5	79	132
122	9/16	6:40	7:10	130	671	1.24	1.06	6~9	104	168

《参考2》年度別モニタリング調査結果（水質自動監視）



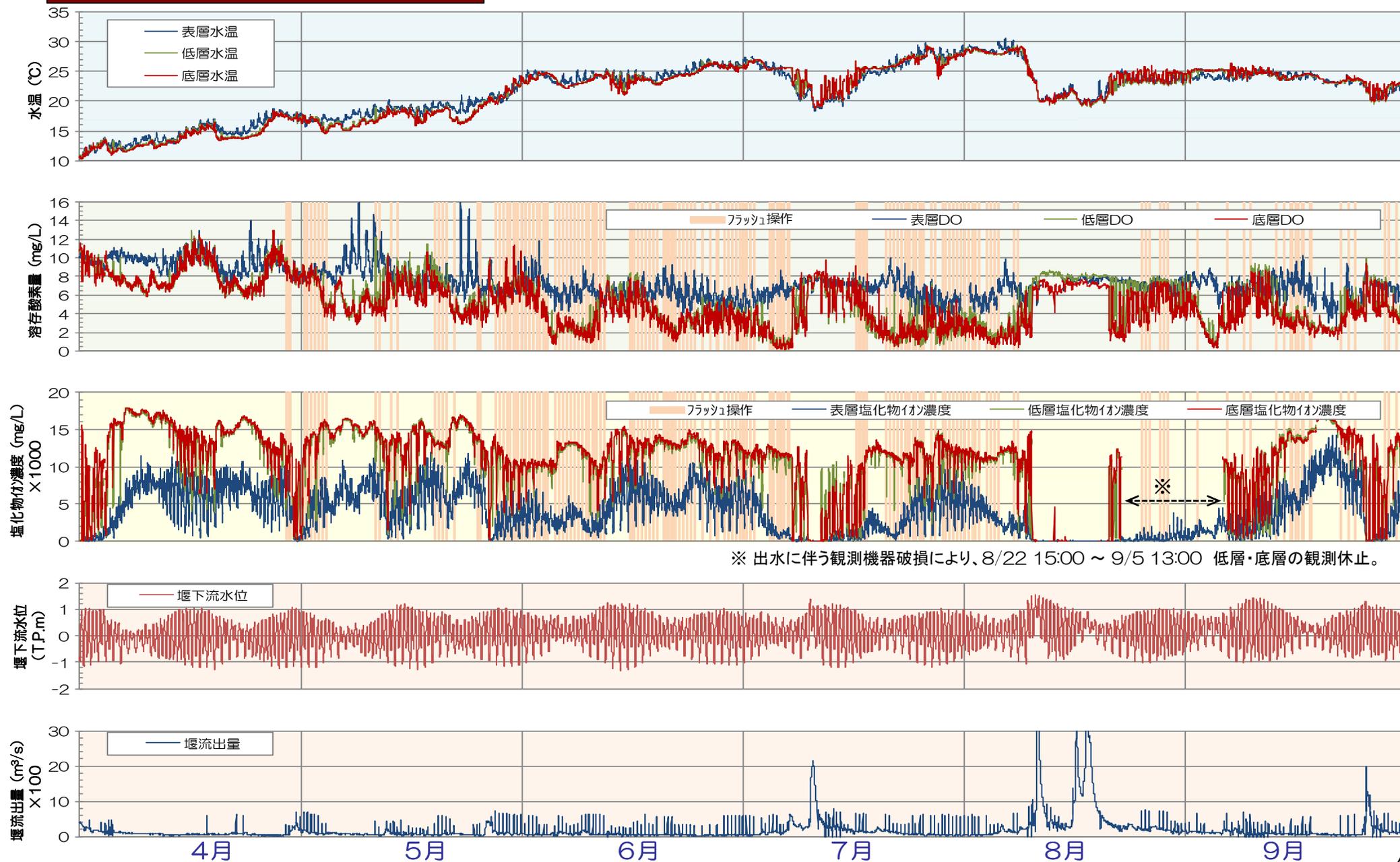
《参考2》平成26年度のモニタリング調査結果

堰下流

1. 水質調査結果（水質自動監視）

揖斐長良大橋（3.0km）

《 H26.4 ~ H26.9 》



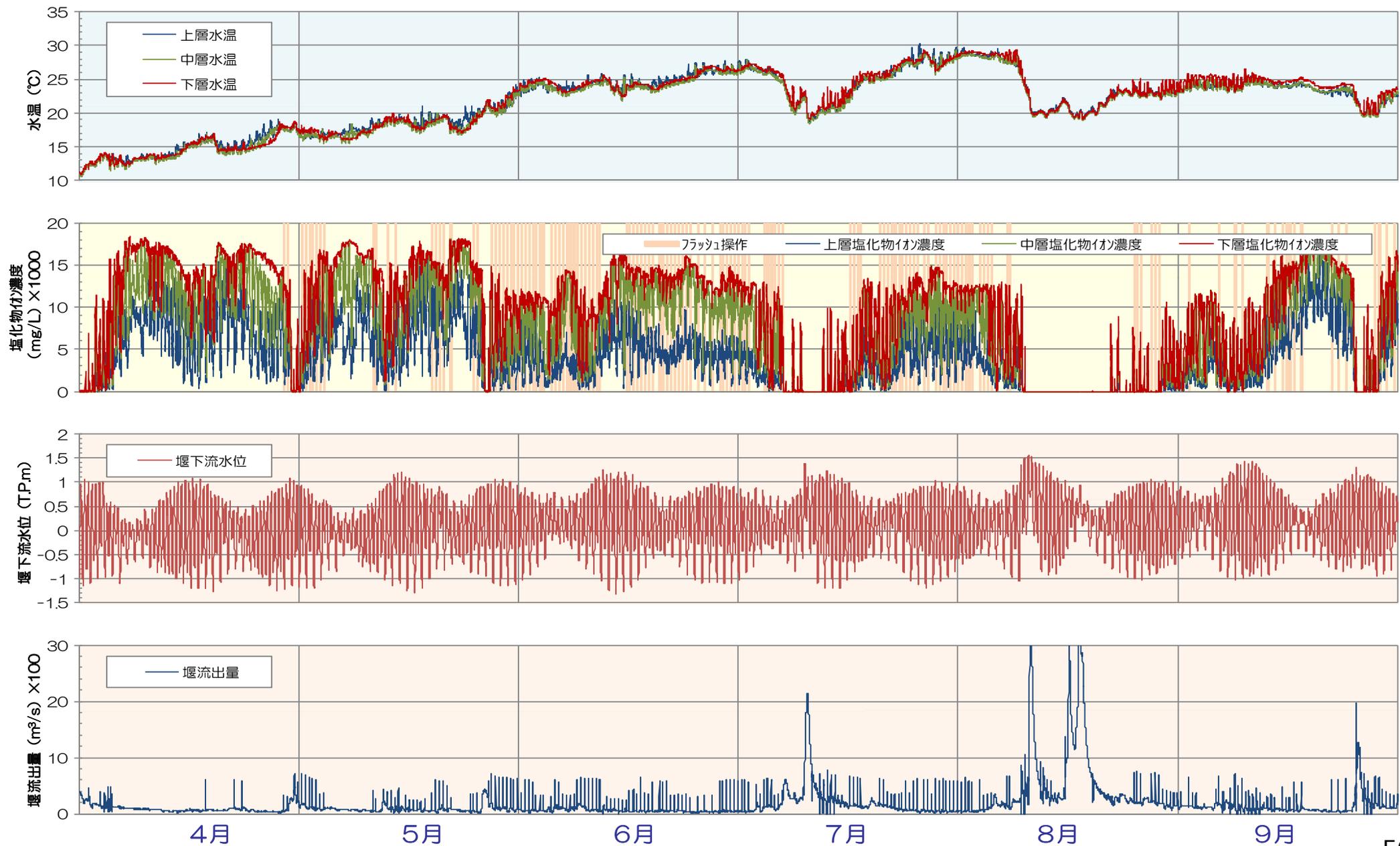
《参考2》平成26年度のモニタリング調査結果

堰下流

1. 水質調査結果（水質自動監視）

堰下流左岸観測塔（5.2km）

《 H26.4 ~ H26.9 》



《参考2》平成26年度のモニタリング調査結果

堰上流

1. 水質調査結果（水質自動監視）

伊勢大橋（6.4km）

《H26.4～H26.9》



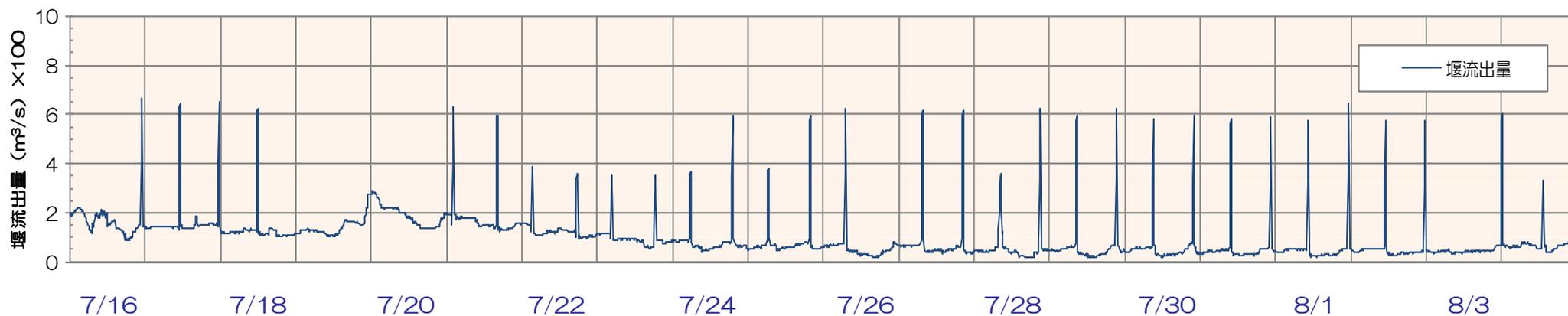
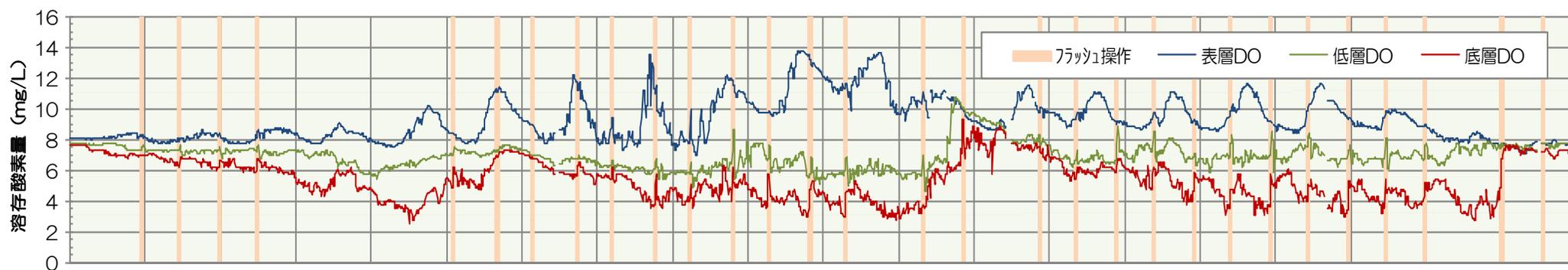
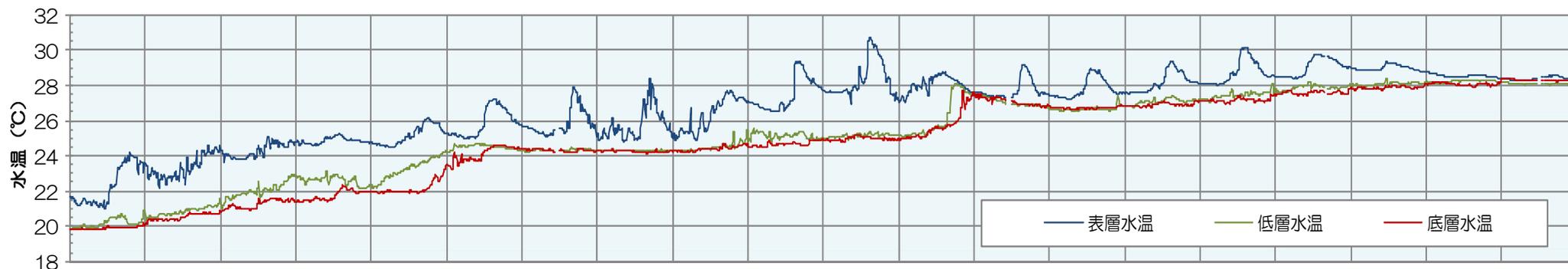
《参考2》平成26年度のモニタリング調査結果

堰上流

1. 水質調査結果（水質自動監視）

伊勢大橋（6.4km）

《H26.7.16～H26.8.4》



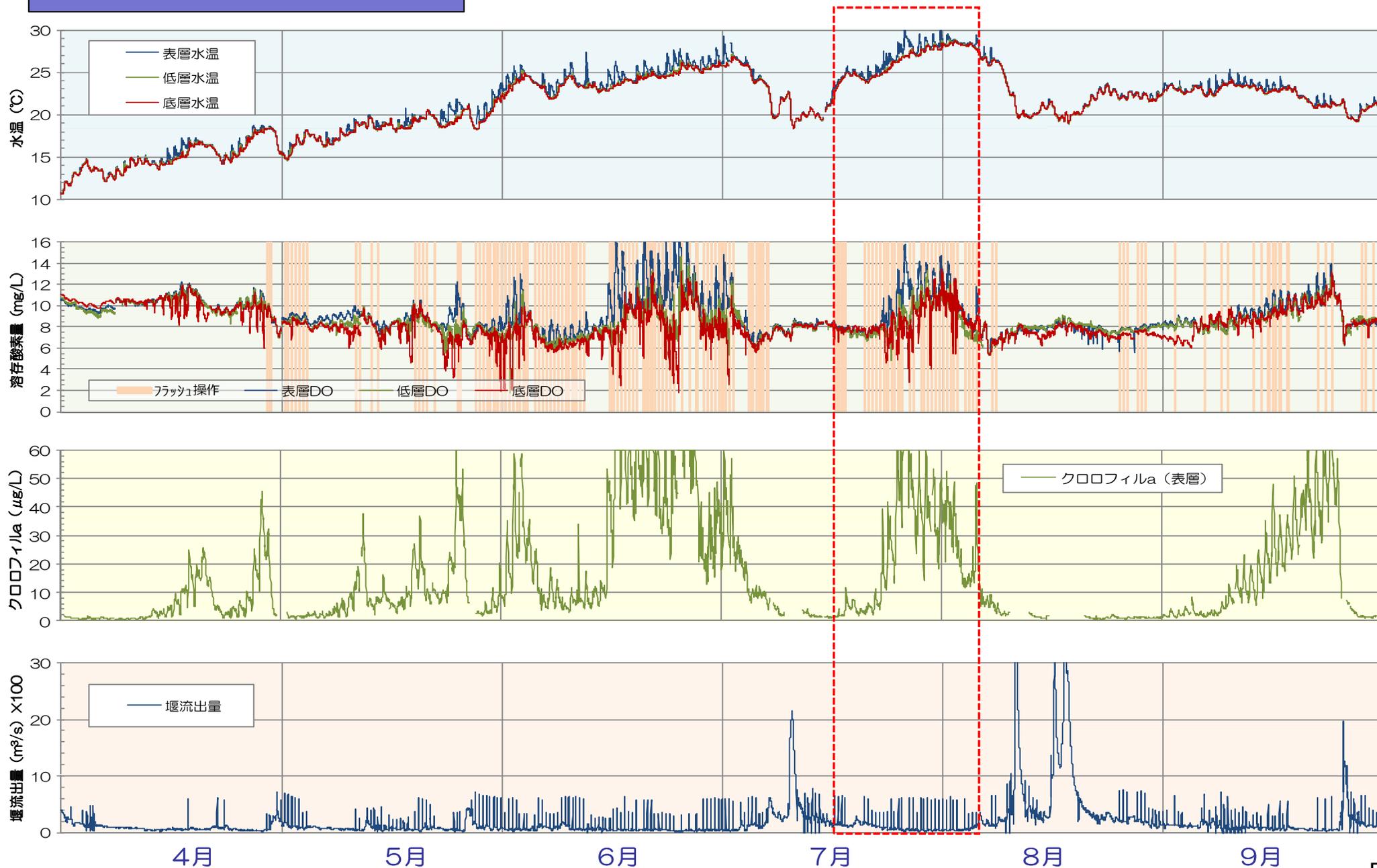
《参考2》平成26年度のモニタリング調査結果

堰上流

1. 水質調査結果（水質自動監視）

長良川大橋（13.6km）

《 H26.4 ~ H26.9 》



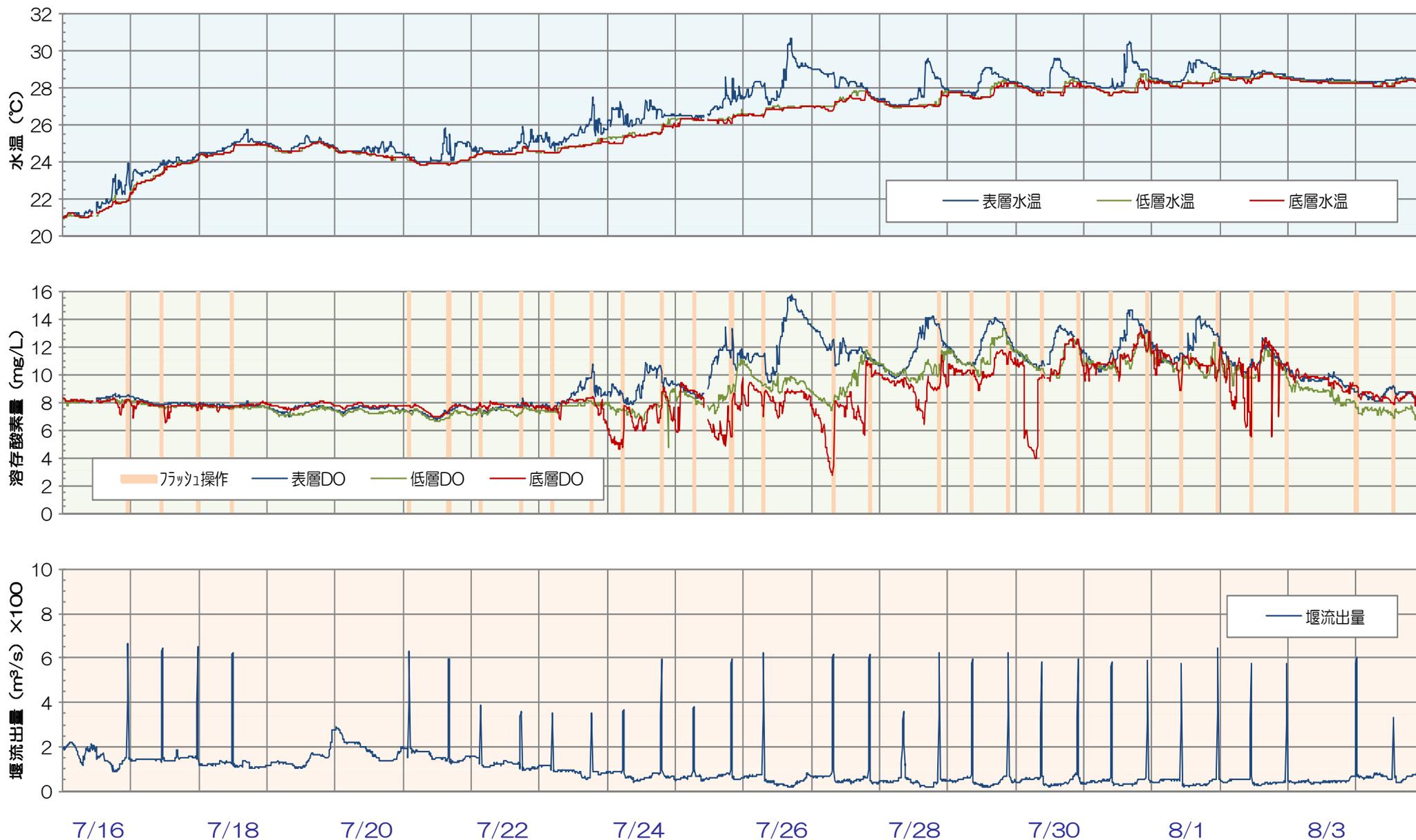
《参考2》平成26年度のモニタリング調査結果

堰上流

1. 水質調査結果（水質自動監視）

長良川大橋（13.6km）

《H26.7.16～H26.8.4》



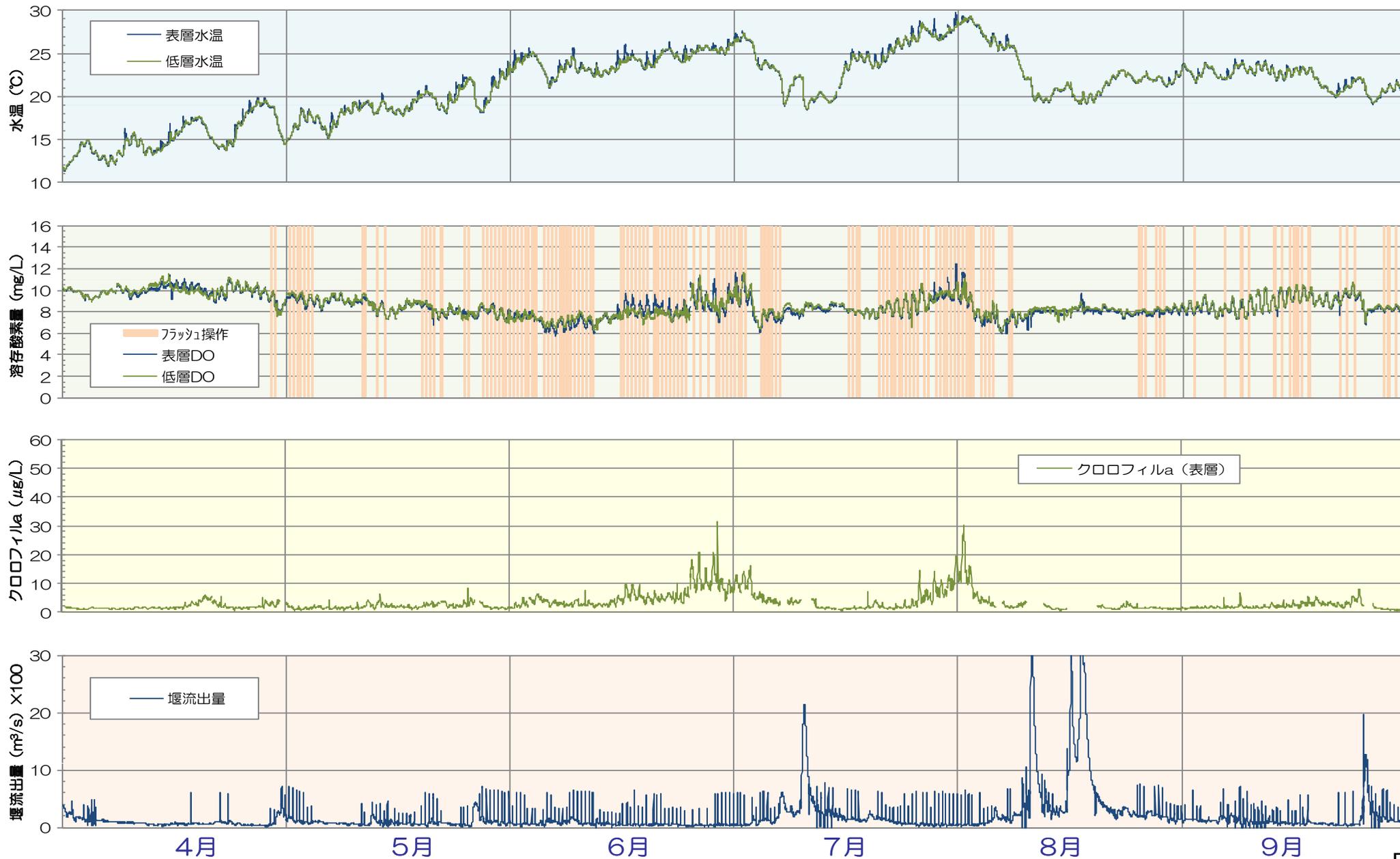
《参考2》平成26年度のモニタリング調査結果

堰上流

1. 水質調査結果（水質自動監視）

東海大橋（22.6km）

《 H26.4 ~ H26.9 》



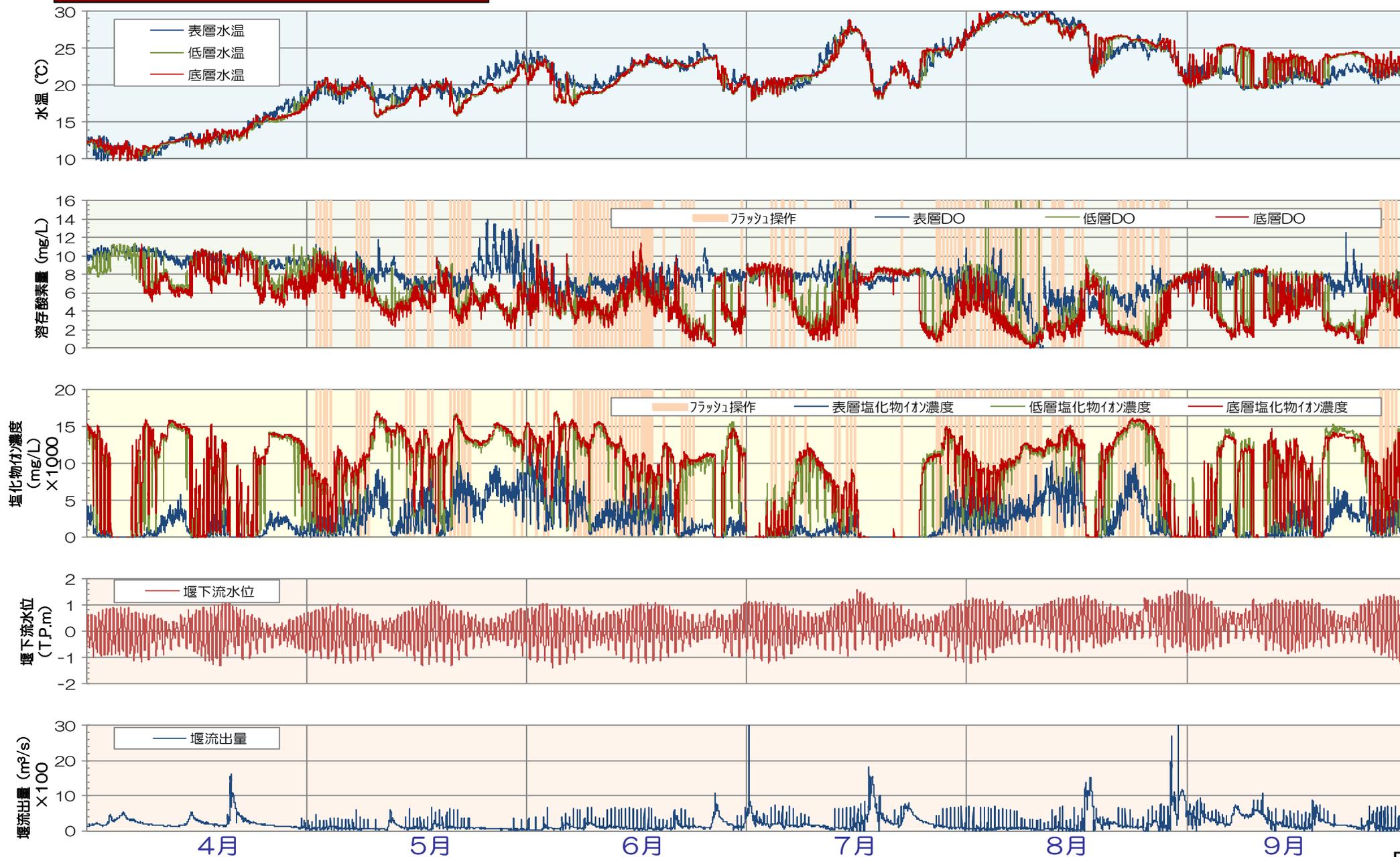
《参考2》平成27年度のモニタリング調査結果

堰下流

1. 水質調査結果（水質自動監視）

揖斐長良大橋（3.0km）

《H27.4～H27.9》



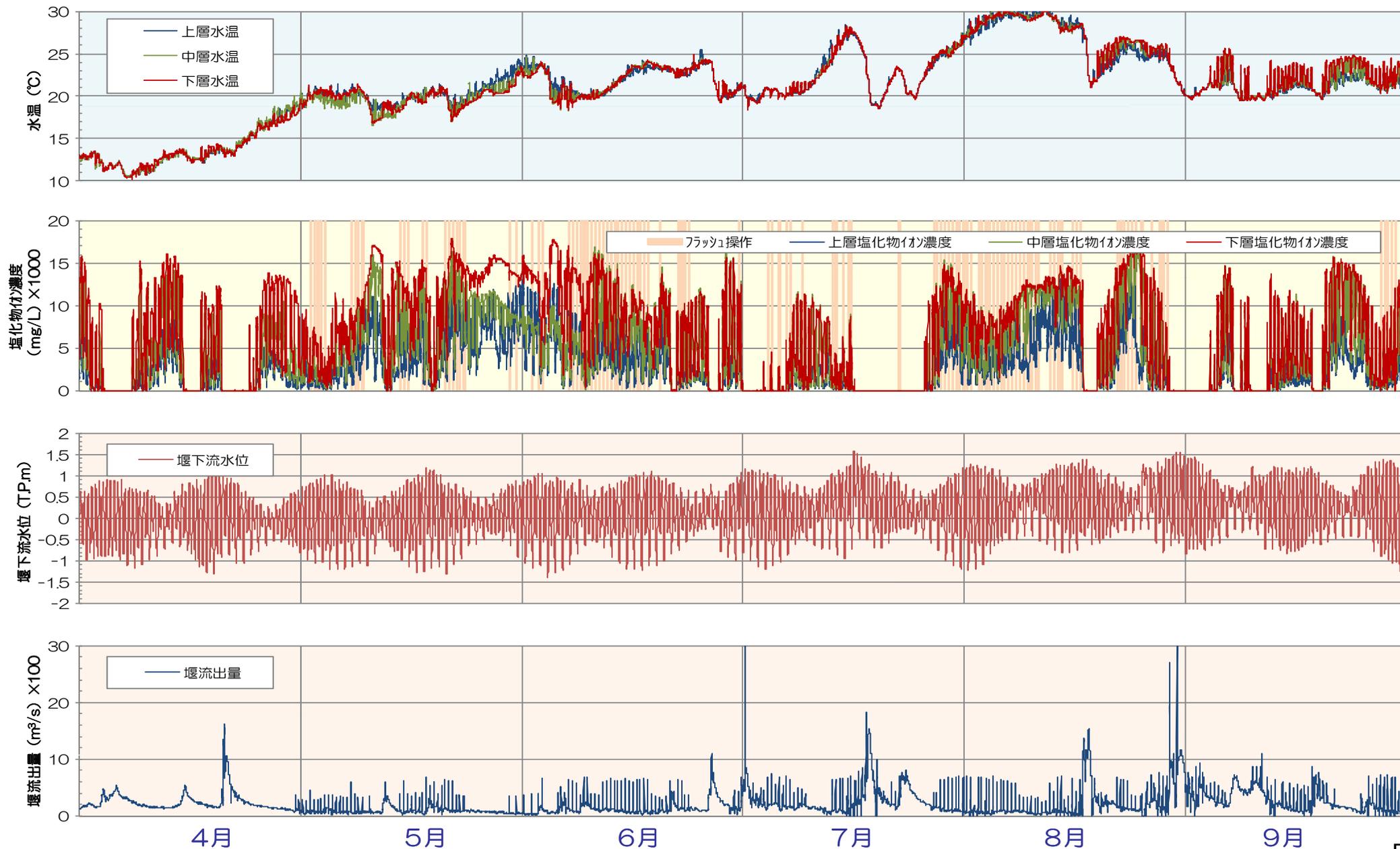
《参考2》平成27年度のモニタリング調査結果

堰下流

1. 水質調査結果（水質自動監視）

堰下流左岸観測塔（5.2km）

《H27.4～H27.9》



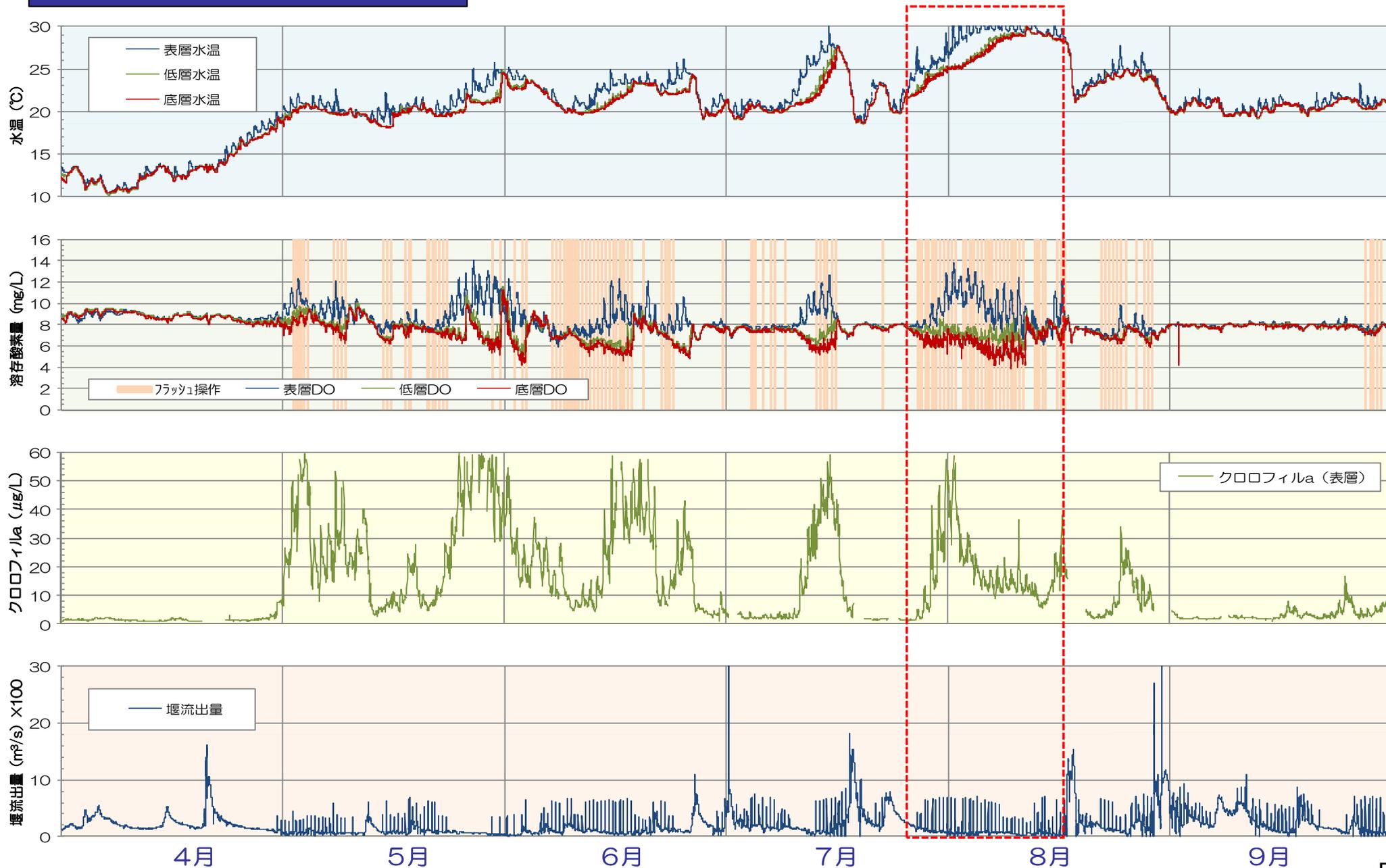
《参考2》平成27年度のモニタリング調査結果

堰上流

1. 水質調査結果（水質自動監視）

伊勢大橋（6.4km）

《H27.4～H27.9》



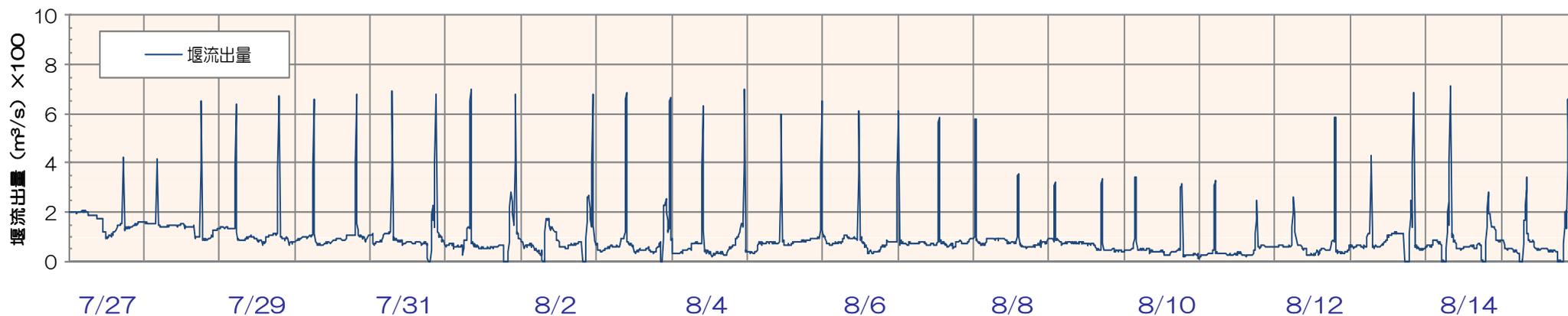
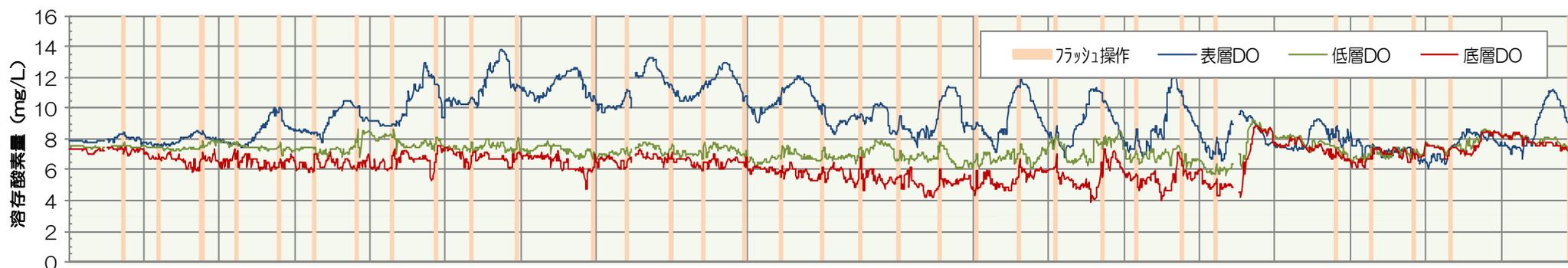
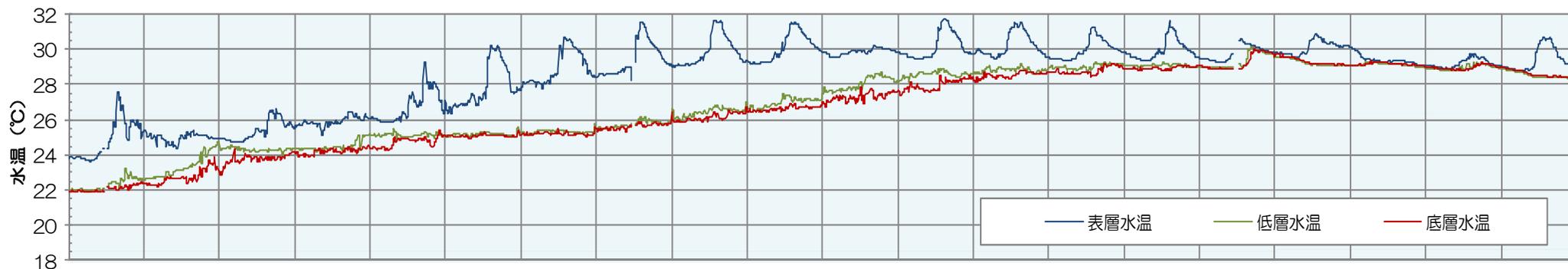
《参考2》平成27年度のモニタリング調査結果

堰上流

1. 水質調査結果（水質自動監視）

伊勢大橋（6.4km）

《H27.7.27～H27.8.15》



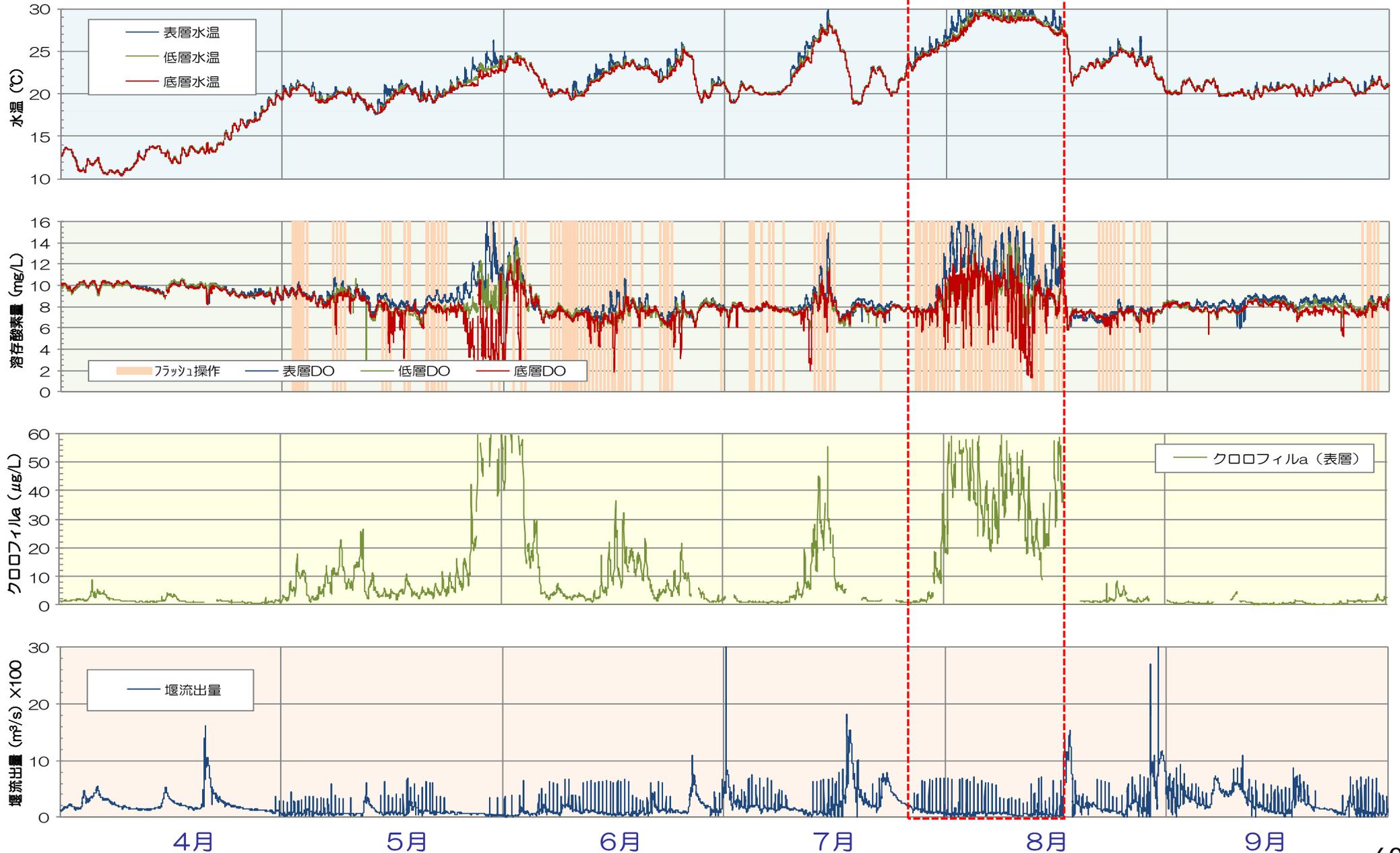
《参考2》平成27年度のモニタリング調査結果

堰上流

1. 水質調査結果（水質自動監視）

長良川大橋（13.6km）

《H27.4～H27.9》



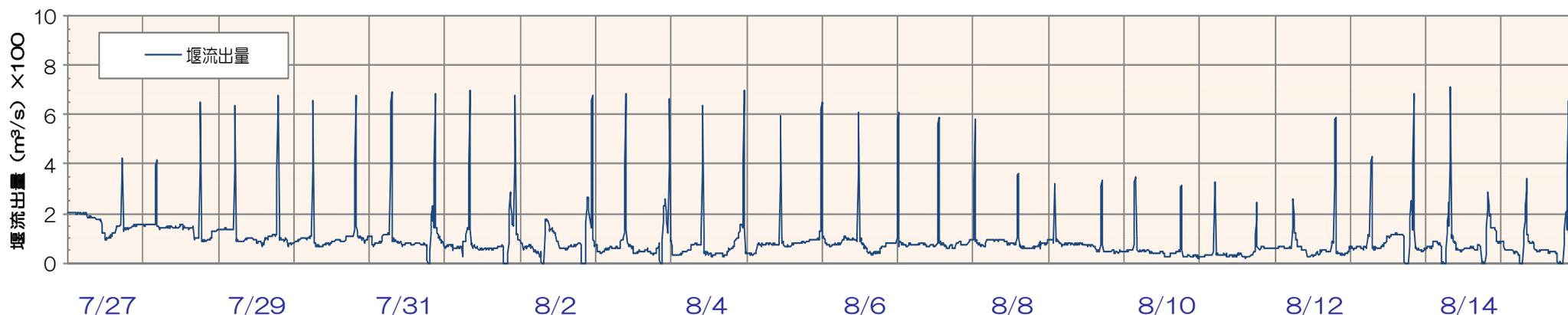
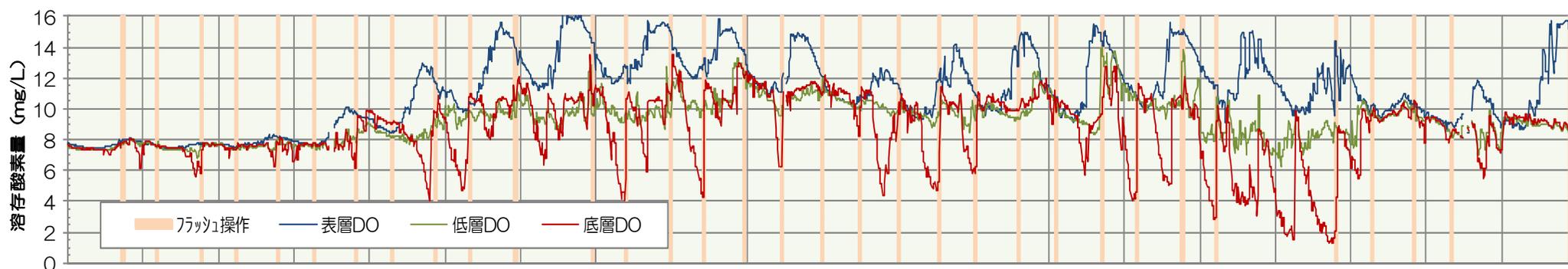
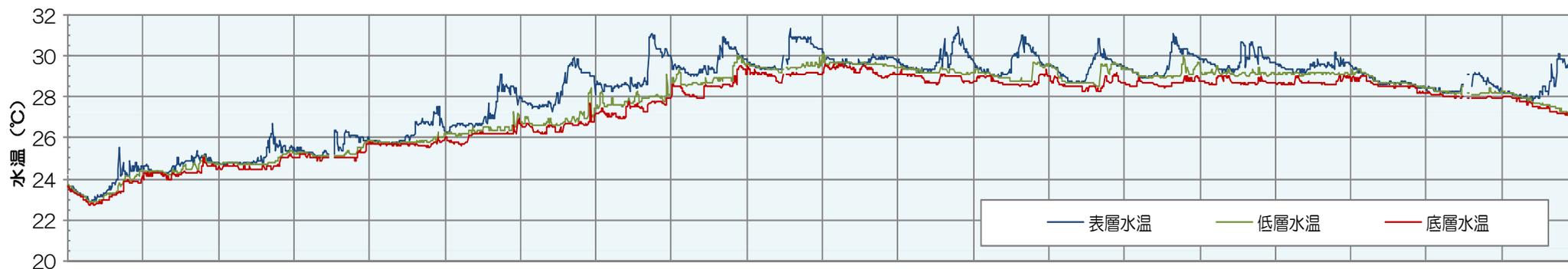
《参考2》平成27年度のモニタリング調査結果

堰上流

1. 水質調査結果（水質自動監視）

長良川大橋（13.6km）

《H27.7.27～H27.8.15》



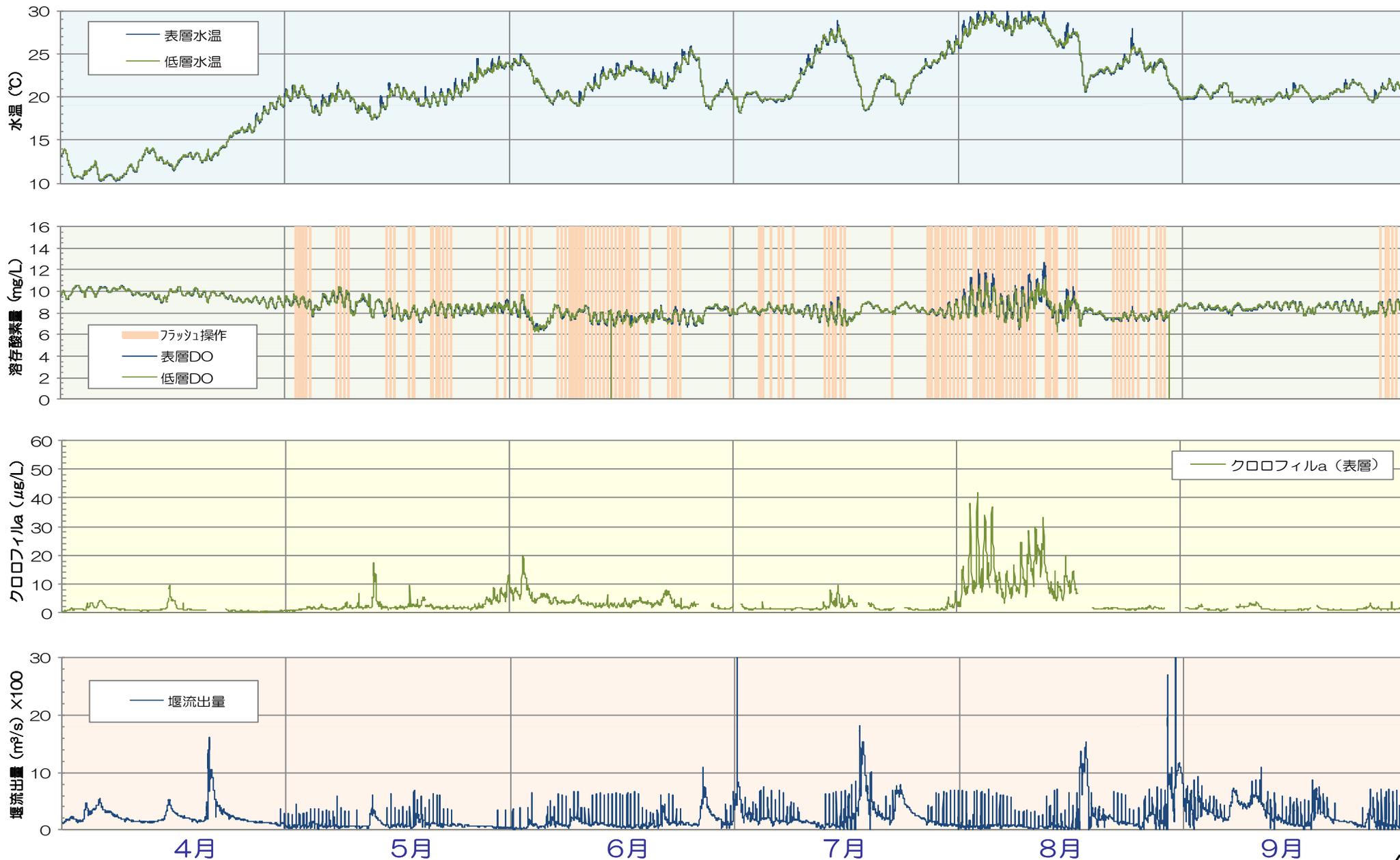
《参考2》平成27年度のモニタリング調査結果

堰上流

1. 水質調査結果（水質自動監視）

東海大橋（22.6km）

《H27.4～H27.9》



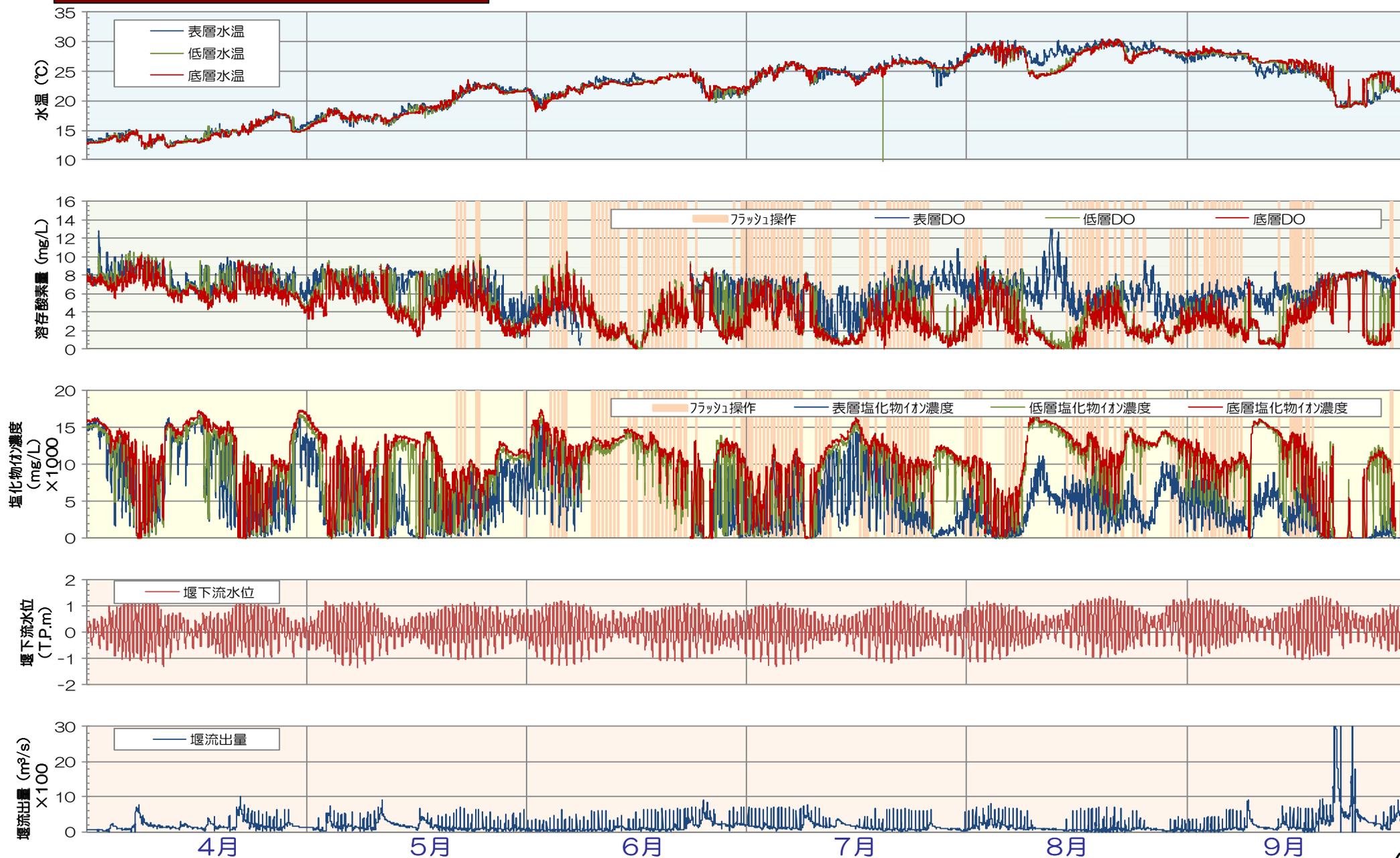
《参考2》平成28年度のモニタリング調査結果

堰下流

1. 水質調査結果（水質自動監視）

揖斐長良大橋（3.0km）

《 H28.4 ~ H28.9 》



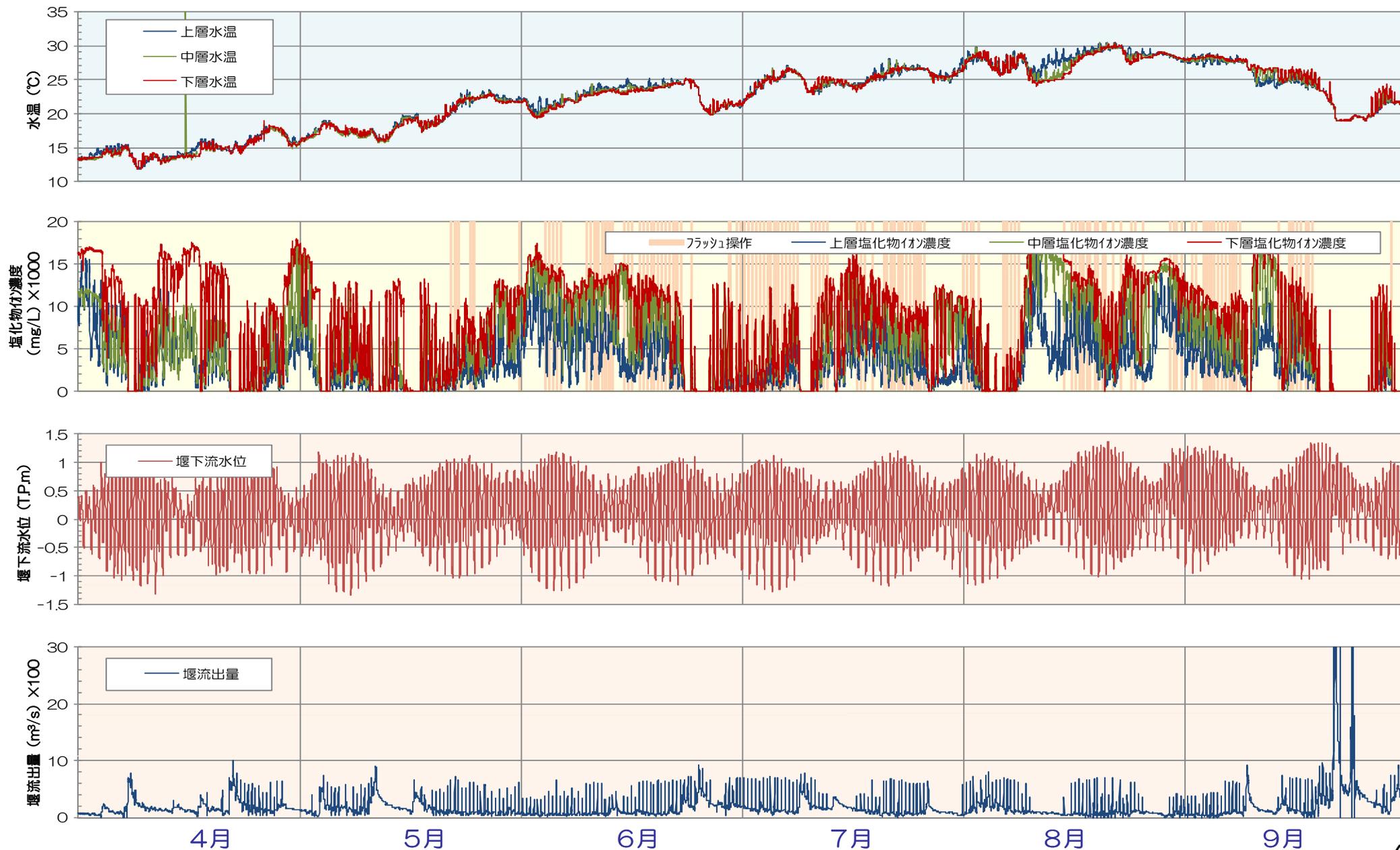
《参考2》平成28年度のモニタリング調査結果

堰下流

1. 水質調査結果（水質自動監視）

堰下流左岸観測塔（5.2km）

《 H28.4 ~ H28.9 》



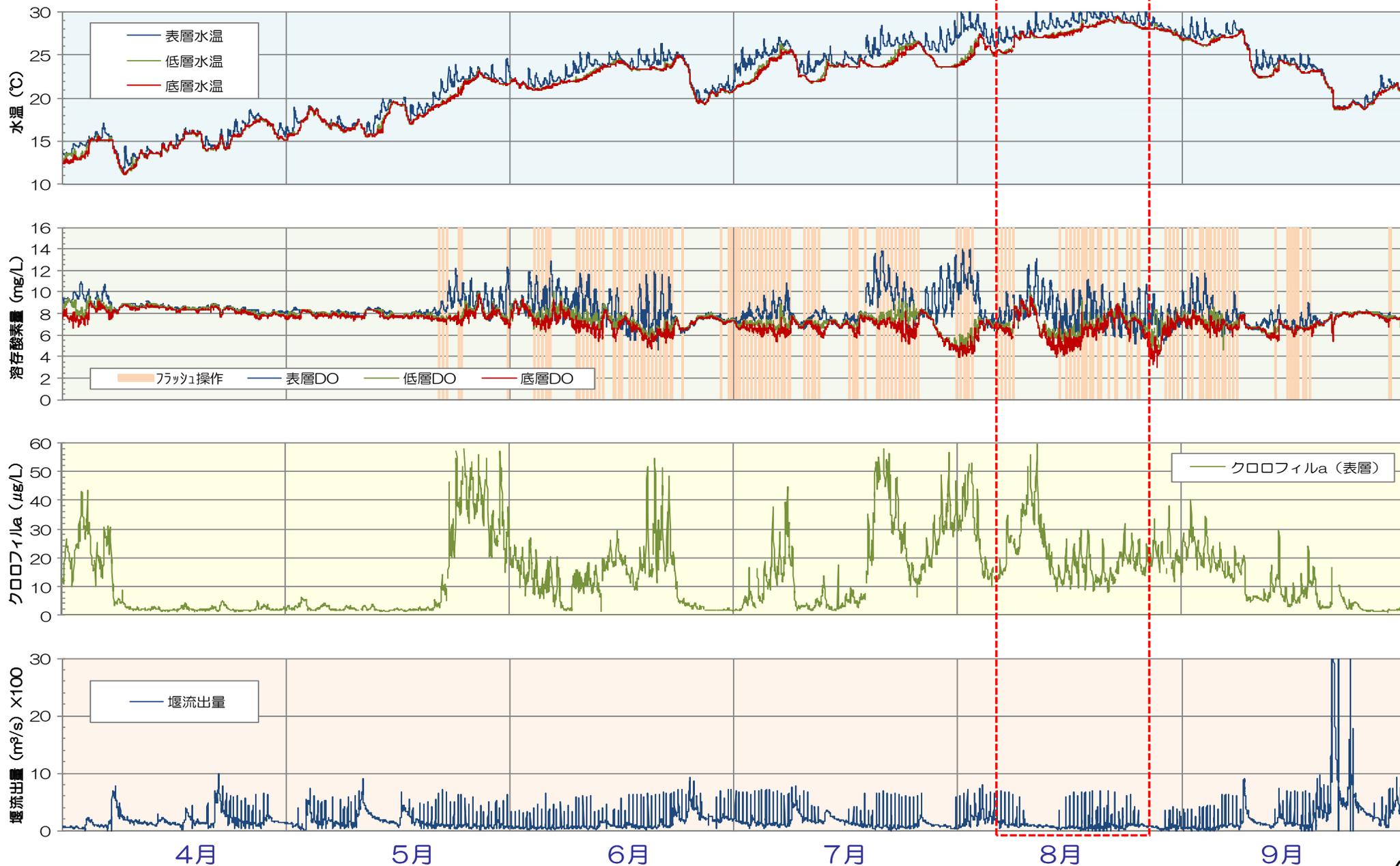
《参考2》平成28年度のモニタリング調査結果

堰上流

1. 水質調査結果（水質自動監視）

伊勢大橋（6.4km）

《H28.4～H28.9》



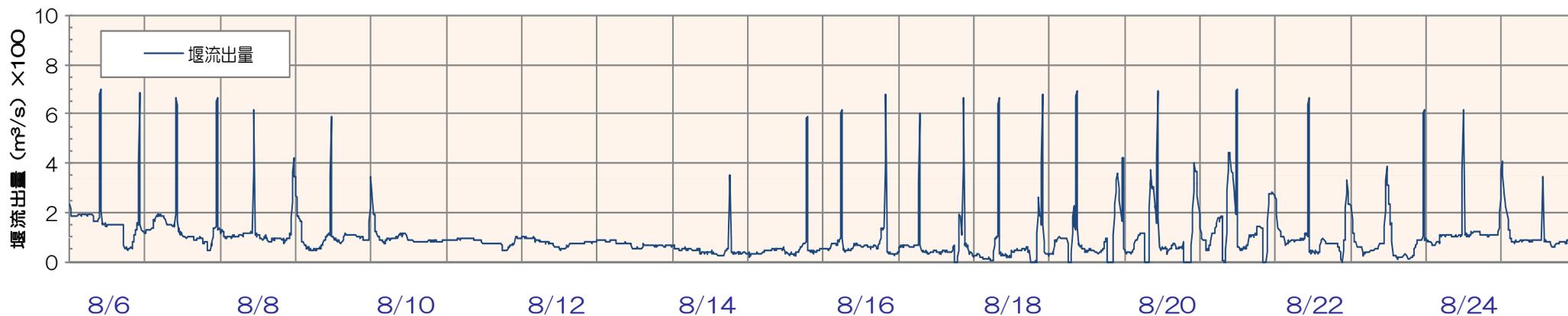
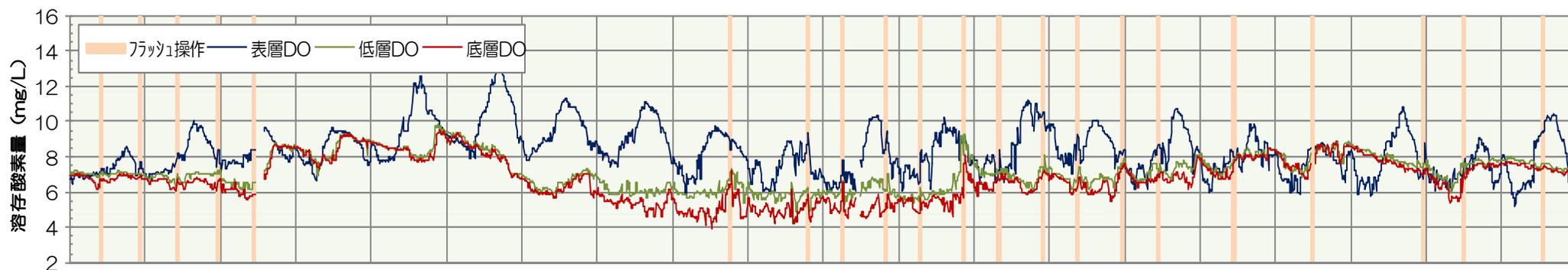
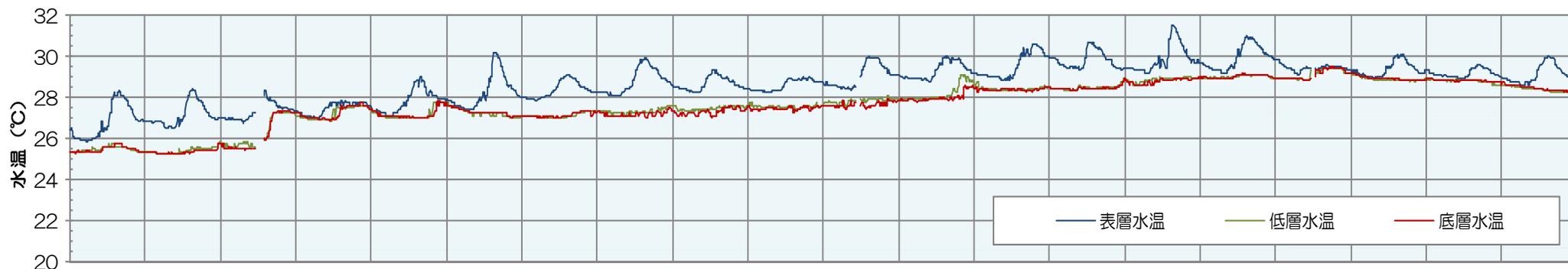
《参考2》平成28年度のモニタリング調査結果

堰上流

1. 水質調査結果（水質自動監視）

伊勢大橋（6.4km）

《H28.8.6～H28.8.25》



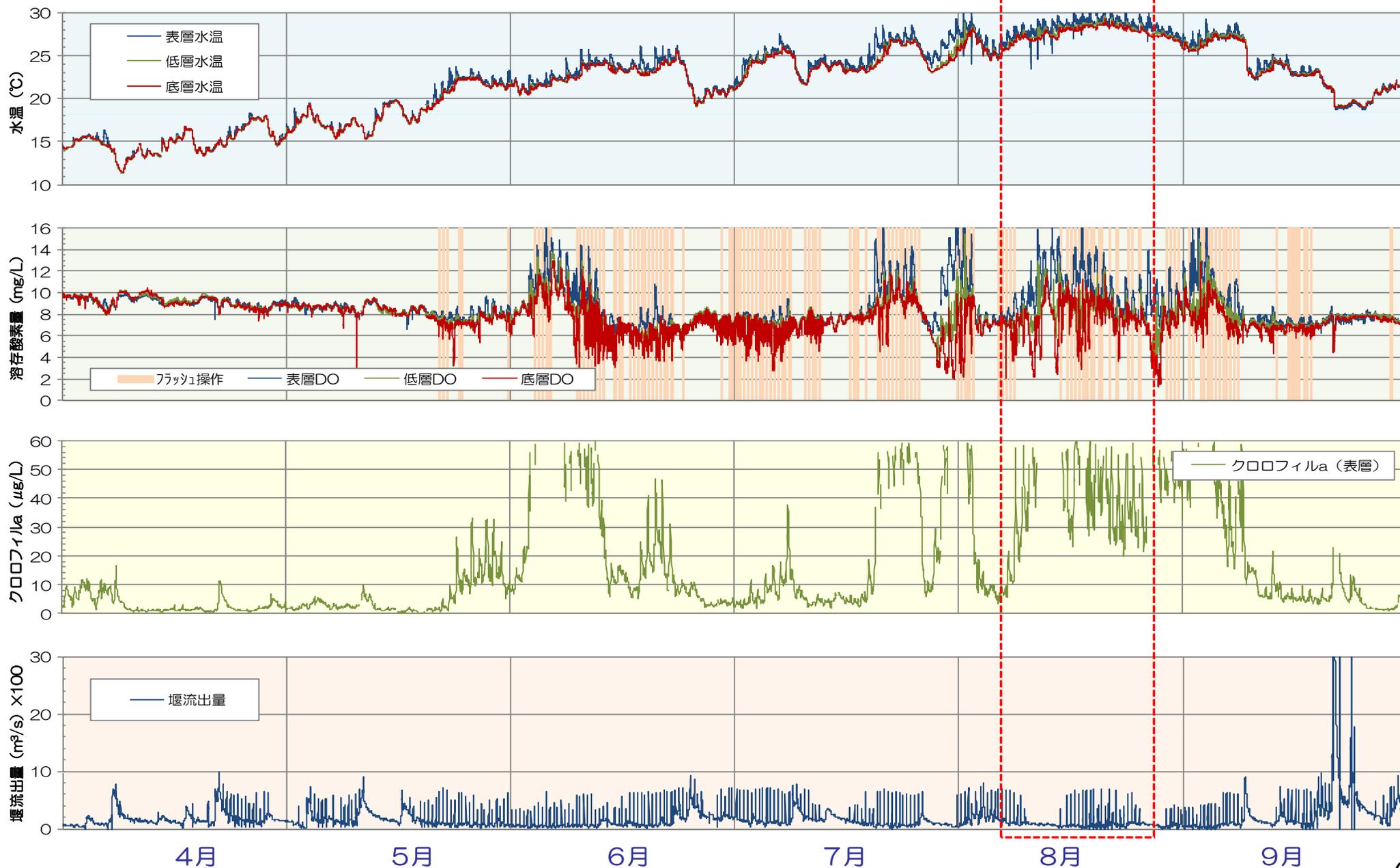
《参考2》平成28年度のモニタリング調査結果

堰上流

1. 水質調査結果（水質自動監視）

長良川大橋（13.6km）

《H28.4～H28.9》



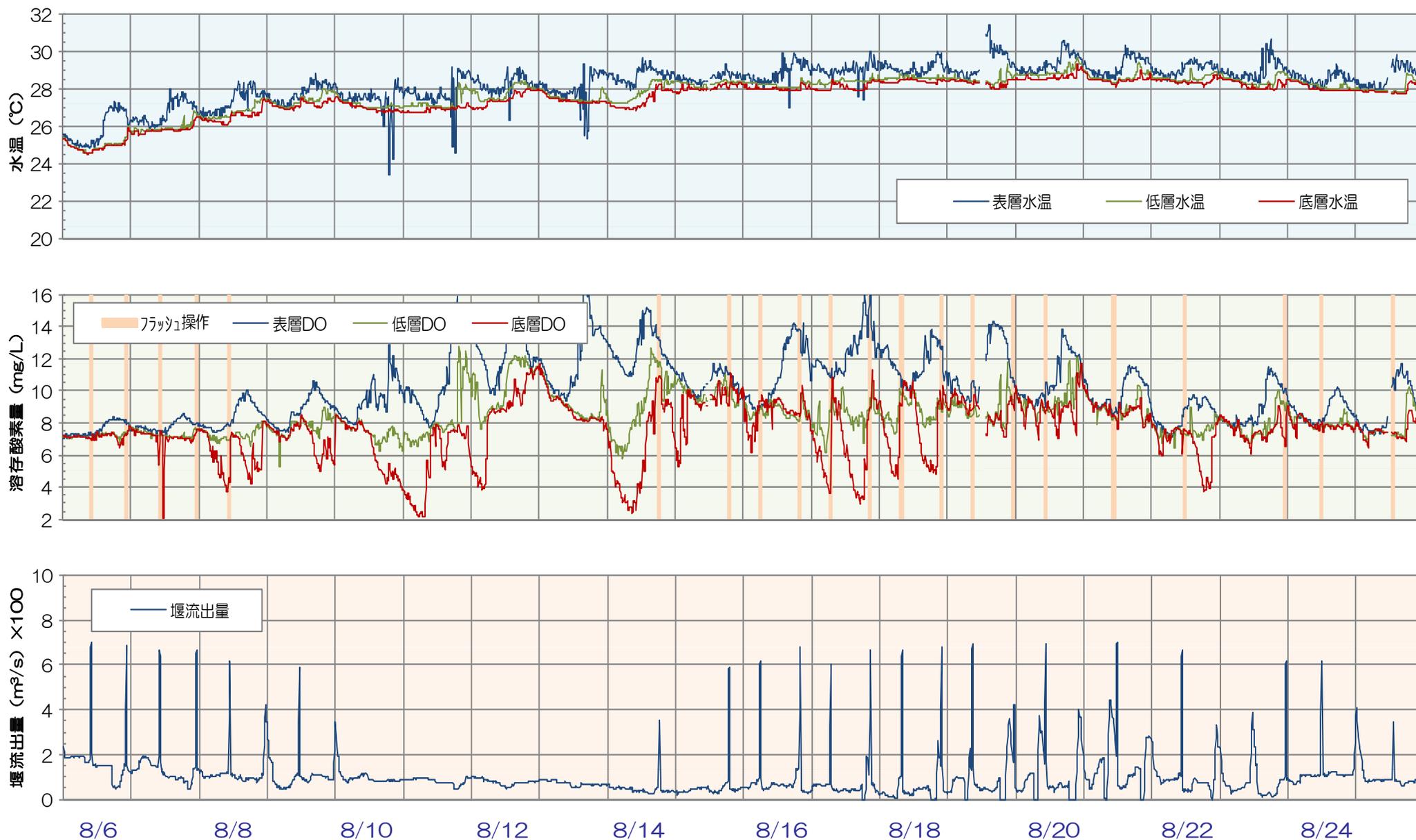
《参考2》平成28年度のモニタリング調査結果

堰上流

1. 水質調査結果（水質自動監視）

長良川大橋（13.6km）

《 H28.8.6 ~ H28.8.25 》



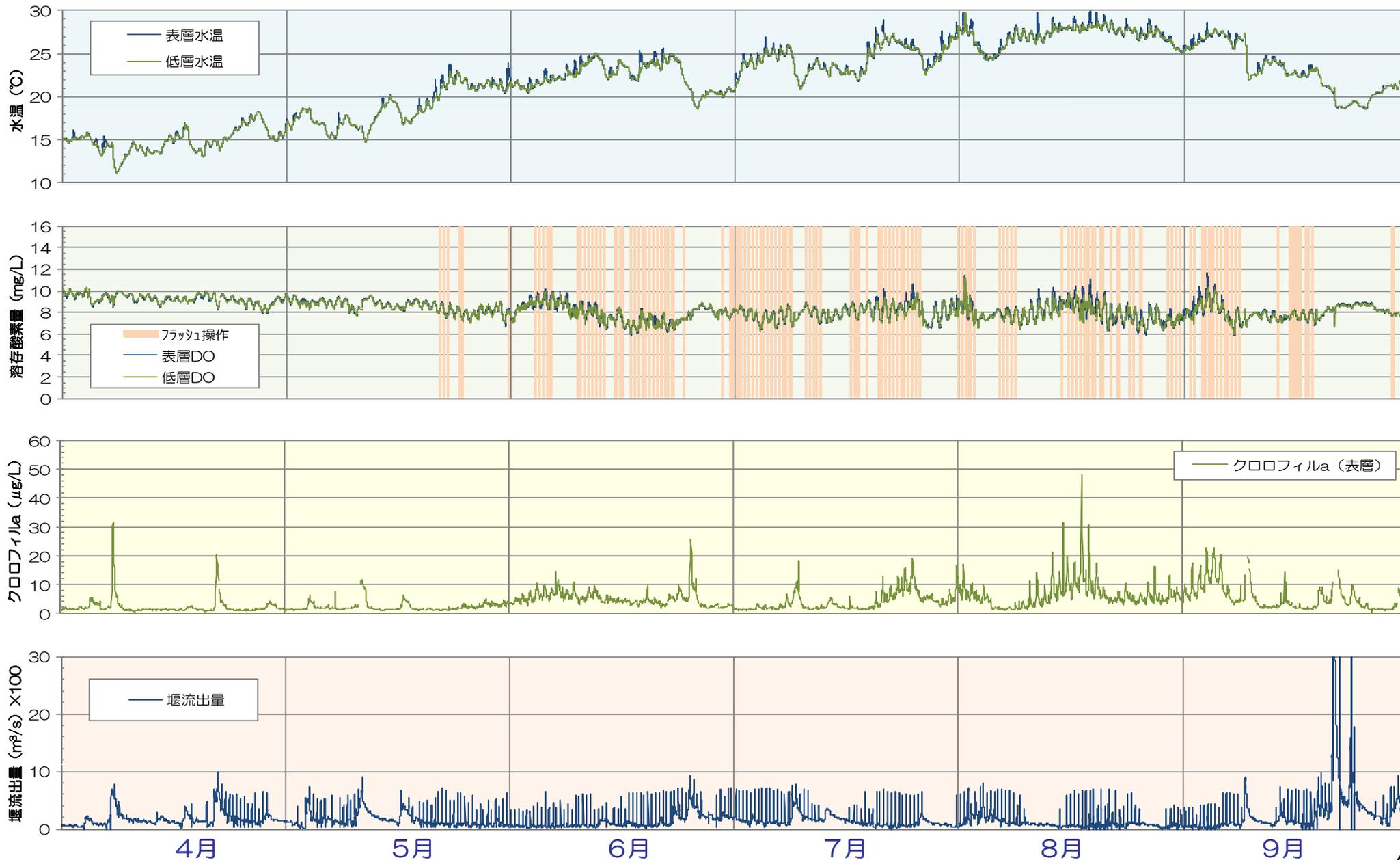
《参考2》平成28年度のモニタリング調査結果

堰上流

1. 水質調査結果（水質自動監視）

東海大橋（22.6km）

《 H28.4 ~ H28.9 》

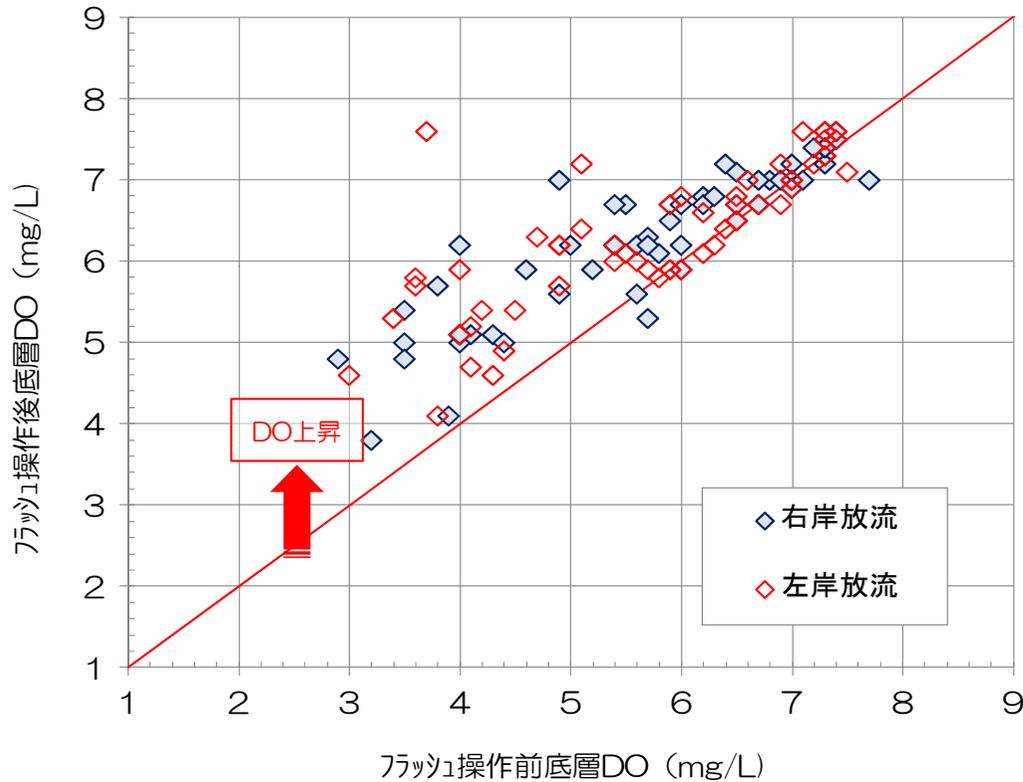


《参考2》平成26年度のモニタリング調査結果

2. DO上昇状況（水質自動監視）

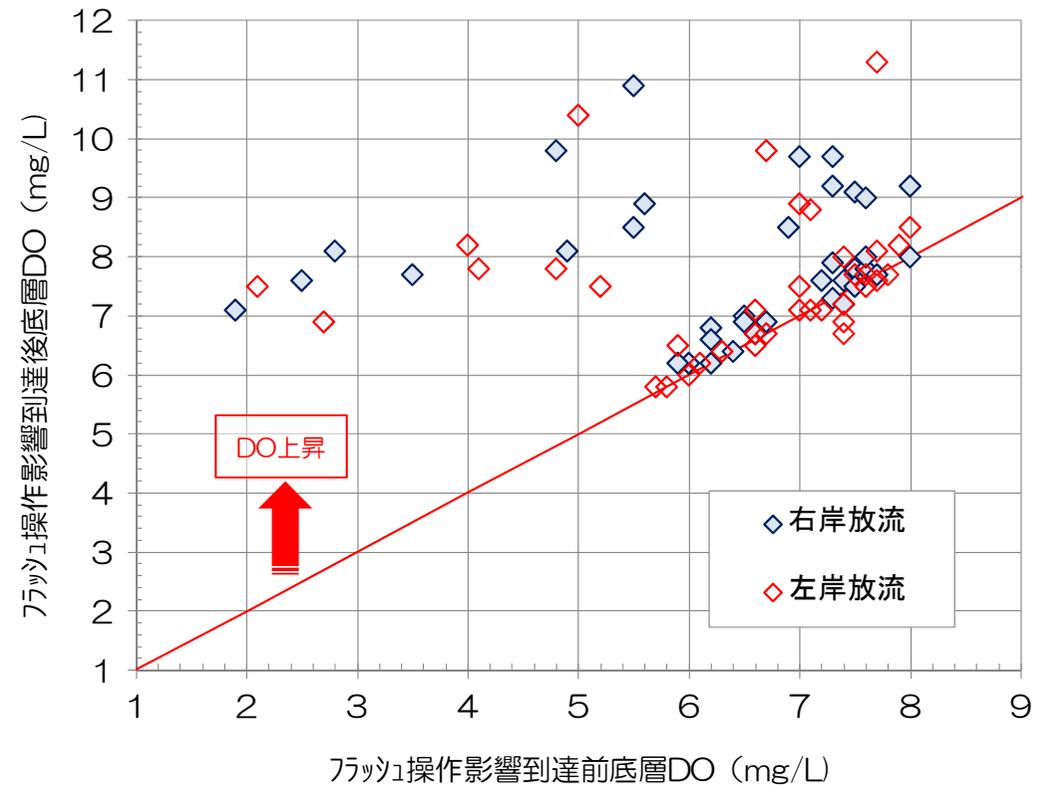
フラッシュ操作の影響到達前後の底層DOの状況について

伊勢大橋（6.4km）



フラッシュ操作前底層DO：フラッシュ操作開始時DO
 フラッシュ操作後底層DO：フラッシュ操作終了時DO

長良川大橋（13.6km）



フラッシュ操作影響到達前底層DO：フラッシュ操作開始30分後DO
 （流達時間を考慮）
 フラッシュ操作影響到達後底層DO：フラッシュ操作終了30分後DO
 （流達時間を考慮）

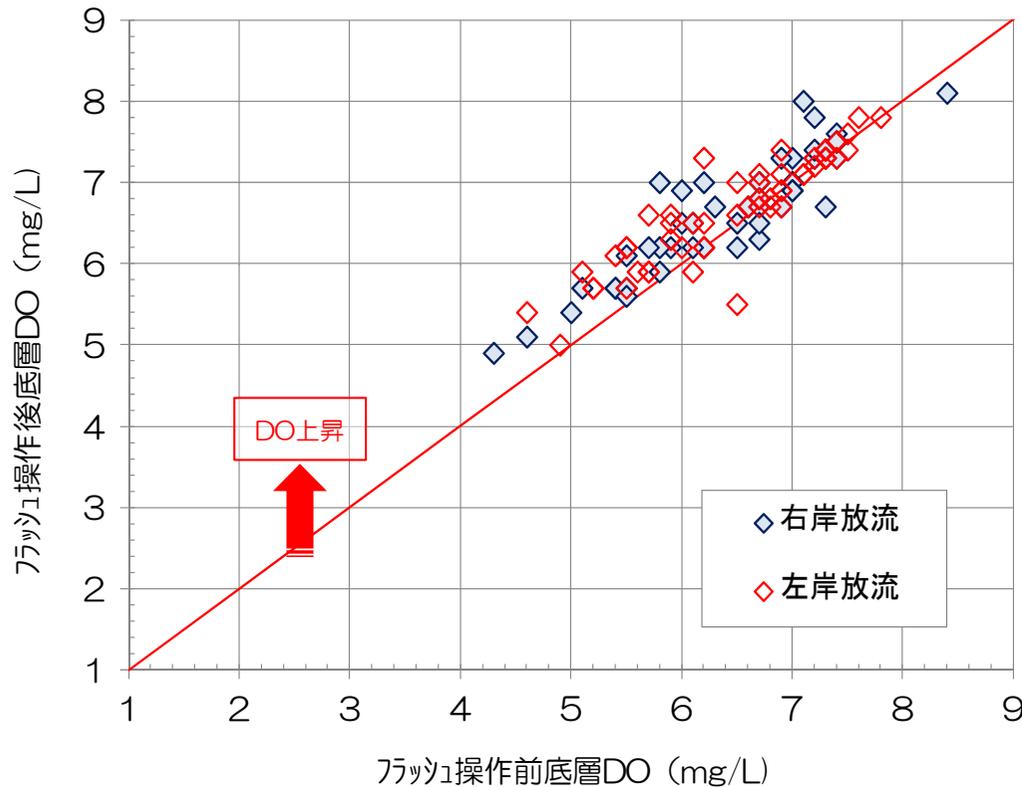
※ 長良川大橋地点は、フラッシュ操作の影響が到達する前の底層DO値が8mg/L以下のデータ整理による。

《参考2》平成27年度のモニタリング調査結果

2. DO上昇状況（水質自動監視）

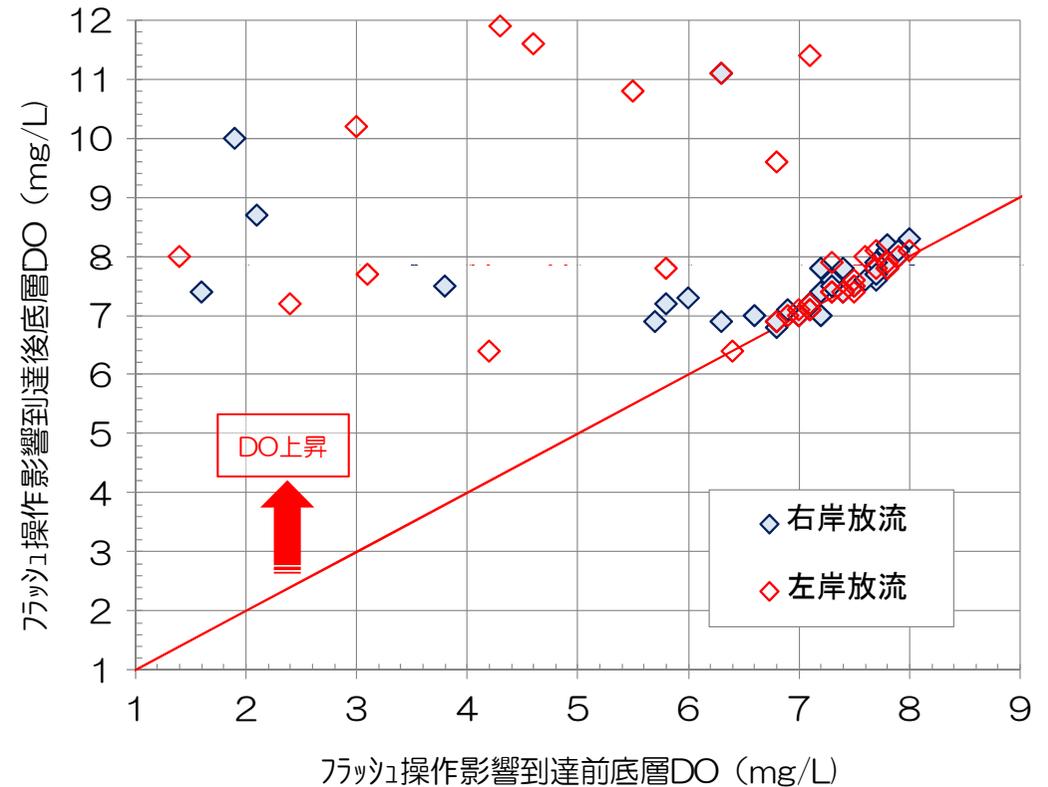
フラッシュ操作の影響到達前後の底層DOの状況について

伊勢大橋（6.4km）



フラッシュ操作前底層DO：フラッシュ操作開始時DO
 フラッシュ操作後底層DO：フラッシュ操作終了時DO

長良川大橋（13.6km）



フラッシュ操作影響到達前底層DO：フラッシュ操作開始30分後DO
 （流達時間を考慮）
 フラッシュ操作影響到達後底層DO：フラッシュ操作終了30分後DO
 （流達時間を考慮）

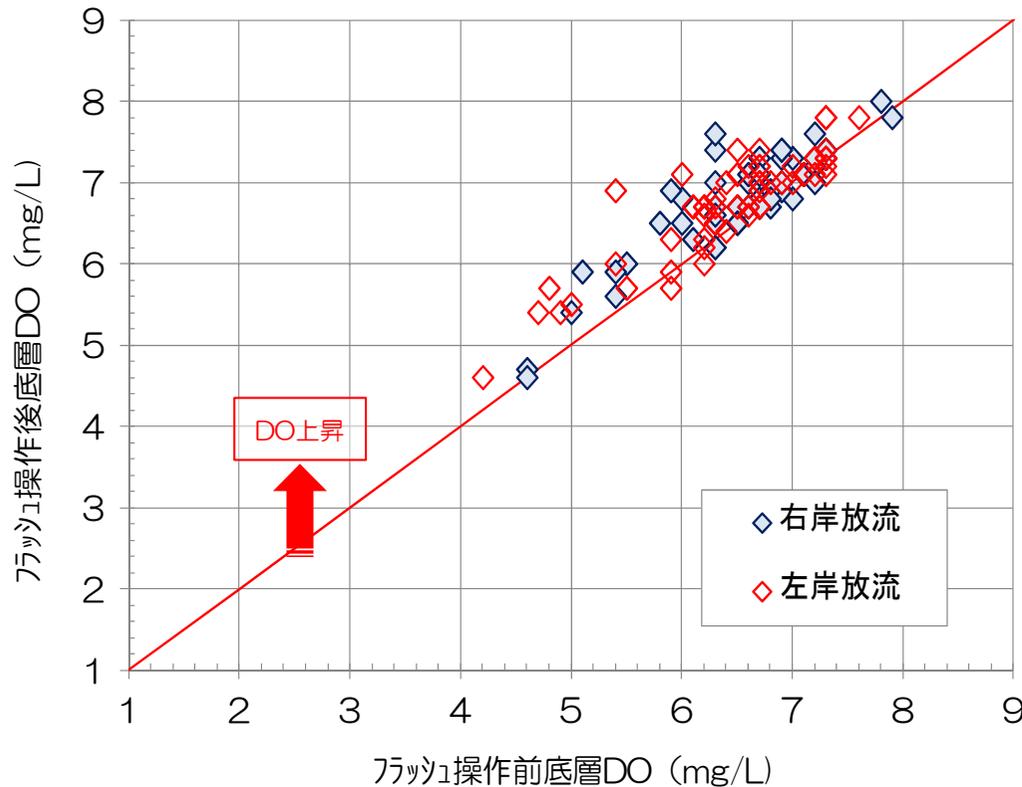
※ 長良川大橋地点は、フラッシュ操作の影響が到達する前の底層DO値が8mg/L以下のデータ整理による。

《参考2》平成28年度のモニタリング調査結果

2. DO上昇状況（水質自動監視）

フラッシュ操作の影響到達前後の底層DOの状況について

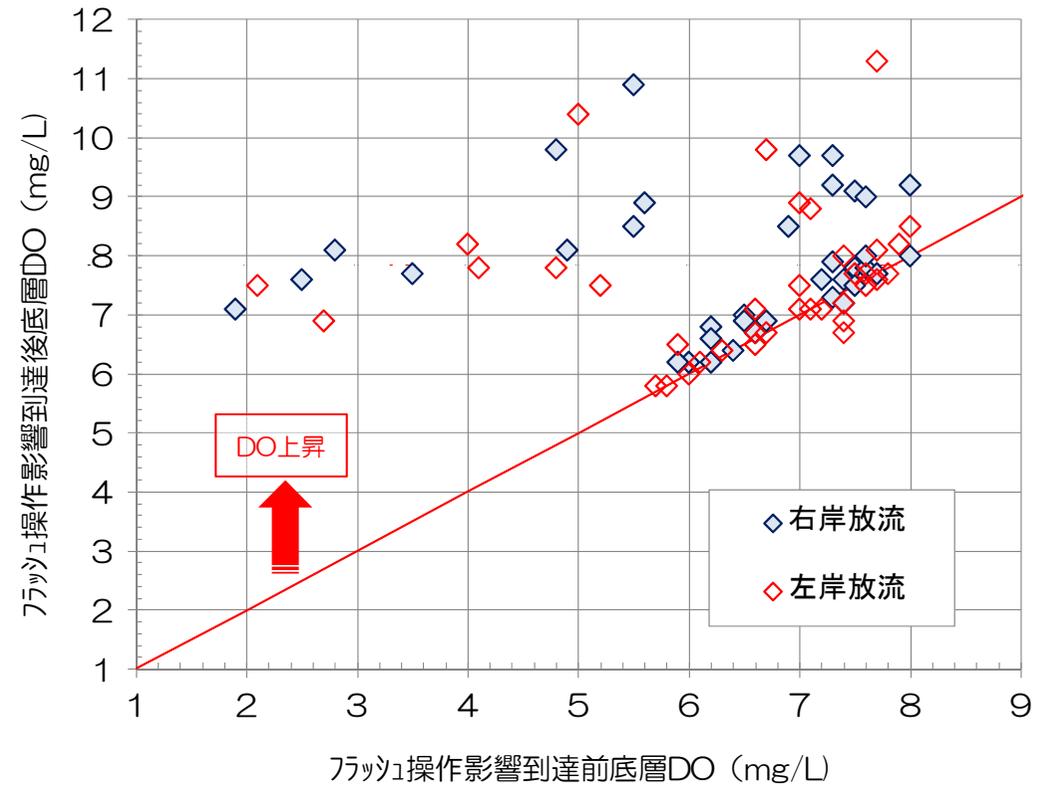
伊勢大橋（6.4km）



フラッシュ操作前底層DO：フラッシュ操作開始時DO

フラッシュ操作後底層DO：フラッシュ操作終了時DO

長良川大橋（13.6km）



フラッシュ操作影響到達前底層DO：フラッシュ操作開始30分後DO
（流達時間を考慮）

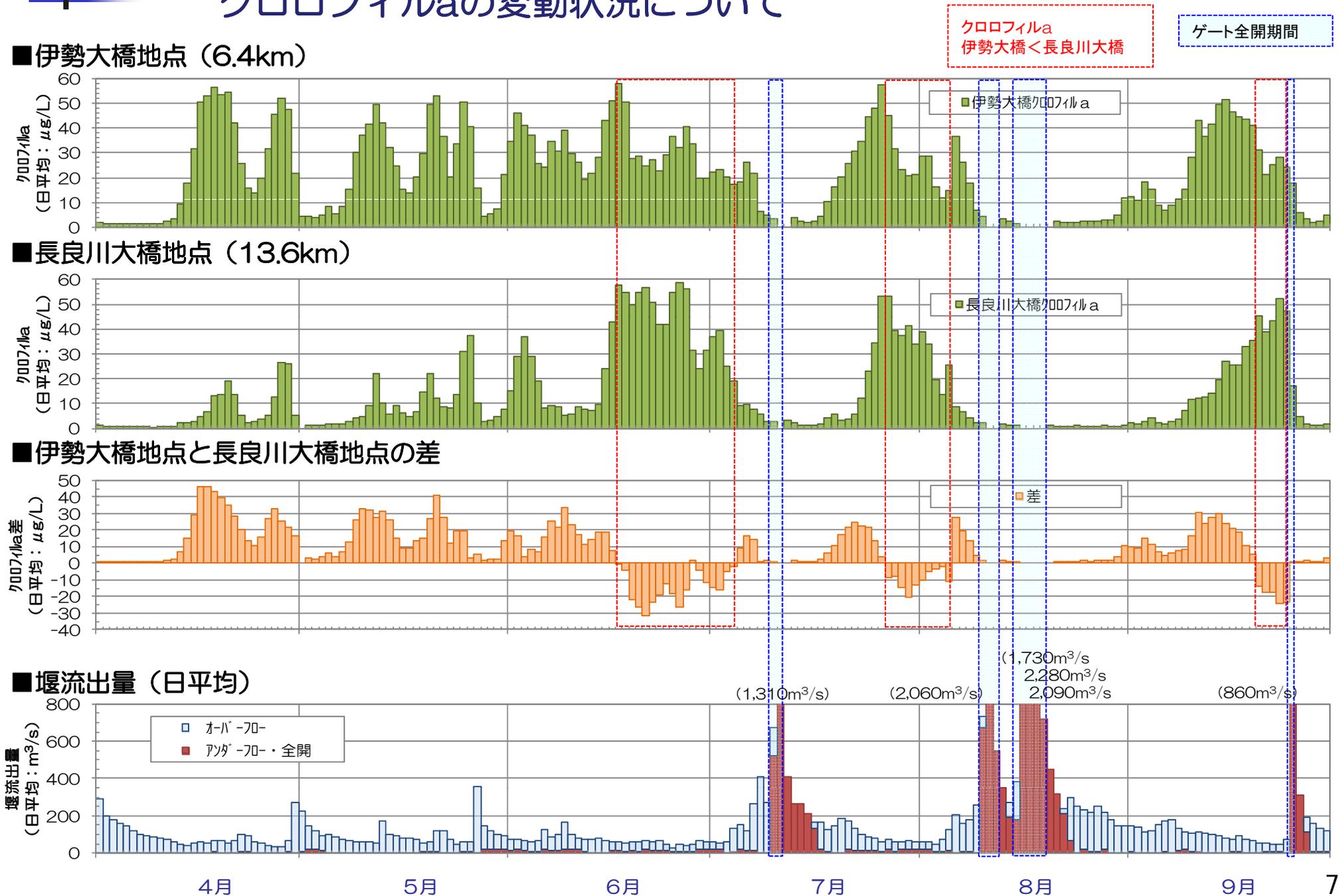
フラッシュ操作影響到達後底層DO：フラッシュ操作終了30分後DO
（流達時間を考慮）

※ 長良川大橋地点は、フラッシュ操作の影響が到達する前の底層DO値が8mg/L以下のデータ整理による。

《参考2》平成26年度のモニタリング調査結果

3. クロロフィルaの変動状況（水質自動監視）

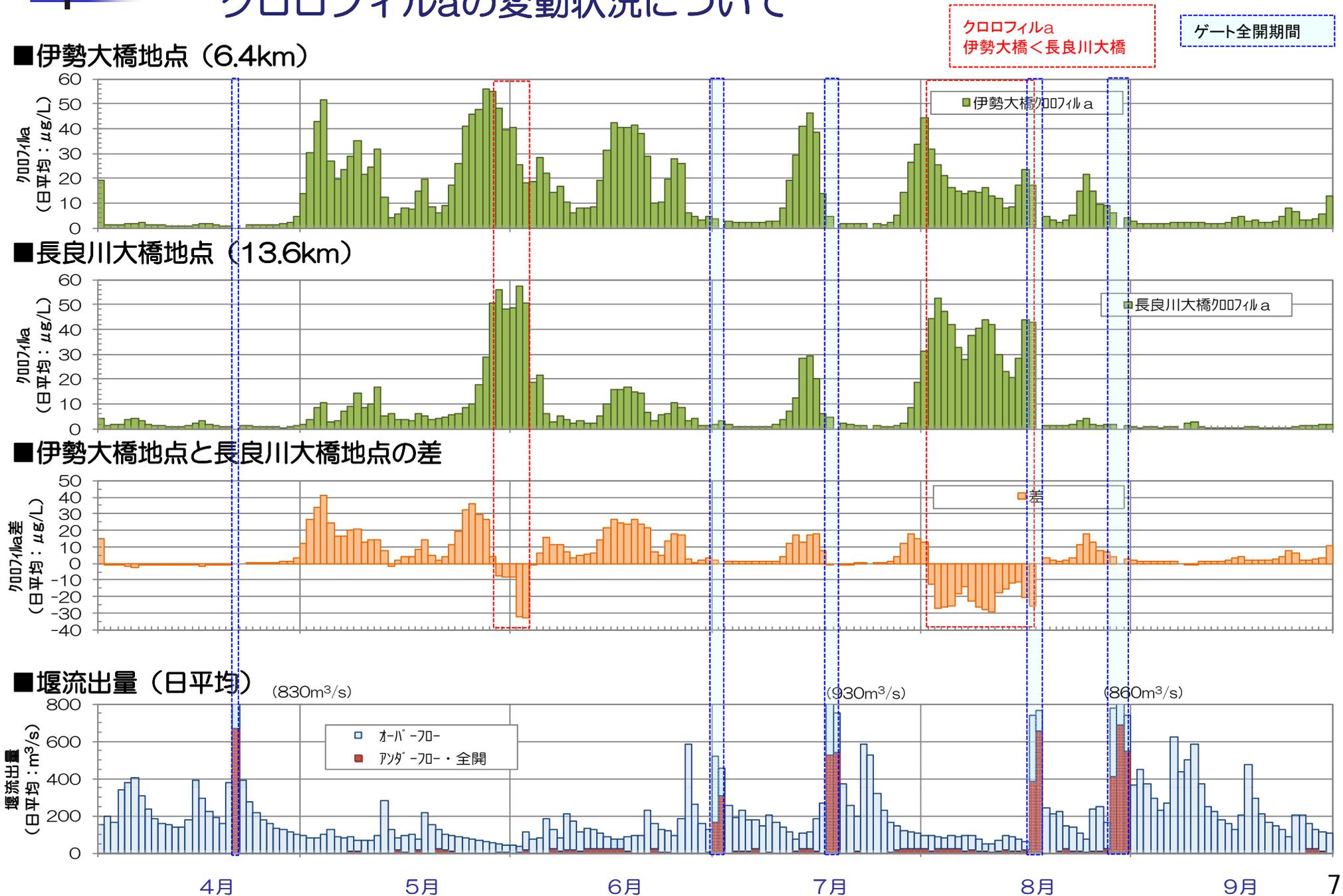
クロロフィルaの変動状況について



《参考2》平成27年度のモニタリング調査結果

3. クロロフィルaの変動状況（水質自動監視）

クロロフィルaの変動状況について



《参考2》平成28年度のモニタリング調査結果

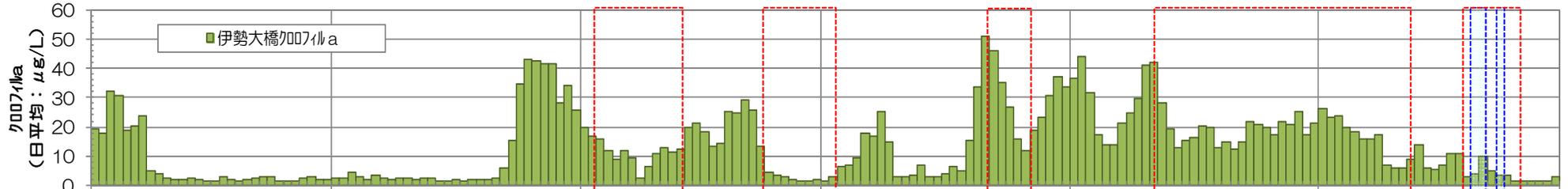
3. クロロフィルaの変動状況（水質自動監視）

クロロフィルaの変動状況について

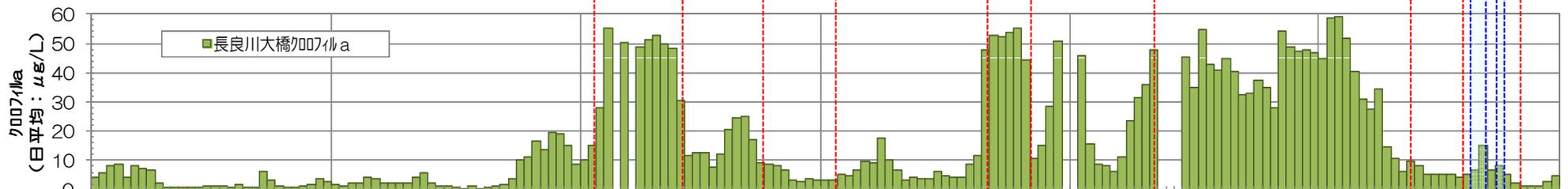
クロロフィルa
伊勢大橋<長良川大橋

ゲート全開期間

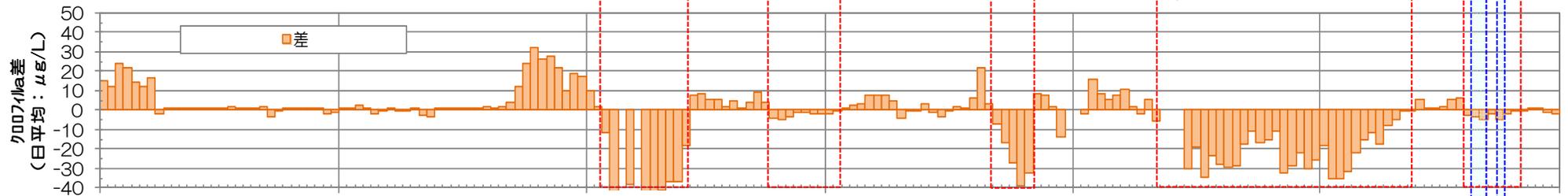
■伊勢大橋地点（6.4km）



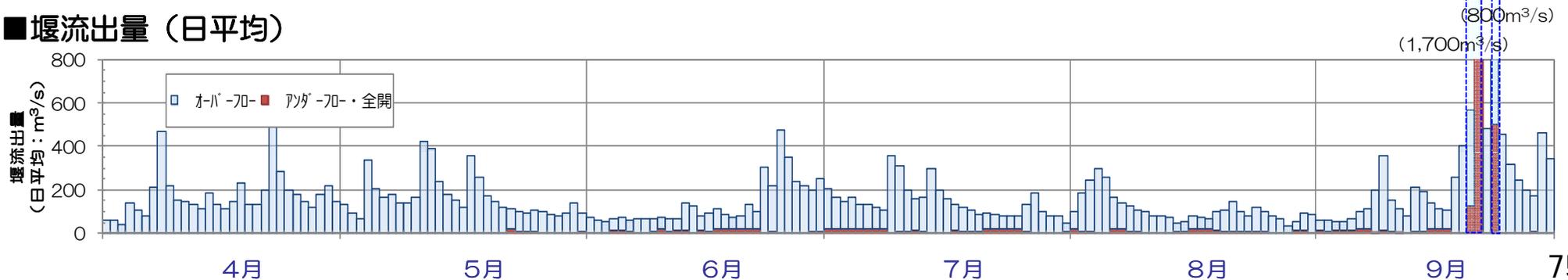
■長良川大橋地点（13.6km）



■伊勢大橋地点と長良川大橋地点の差



■堰流出量（日平均）



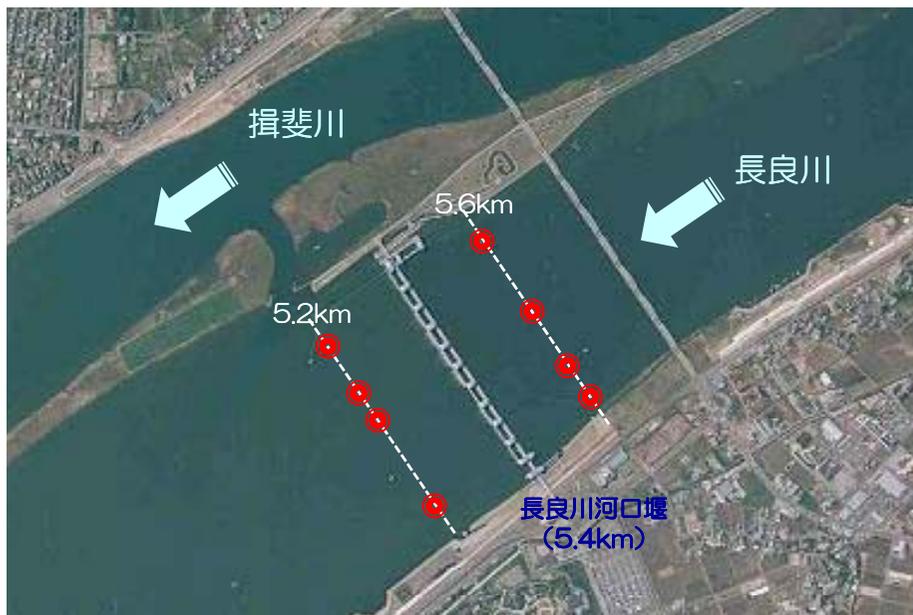
《参考3》 年度別モニタリング調査結果（浮泥厚調査）

■調査の目的

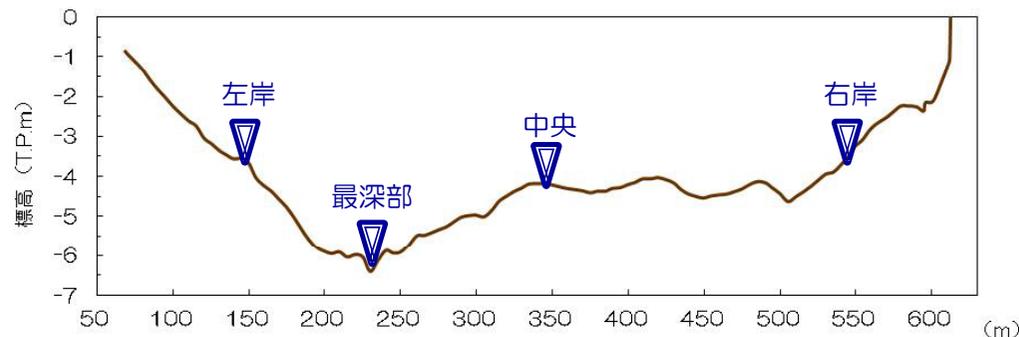
フラッシュ操作や出水時のゲート全開操作等の堰流出量の変動による浮泥厚の変化の状況を把握。

■調査内容

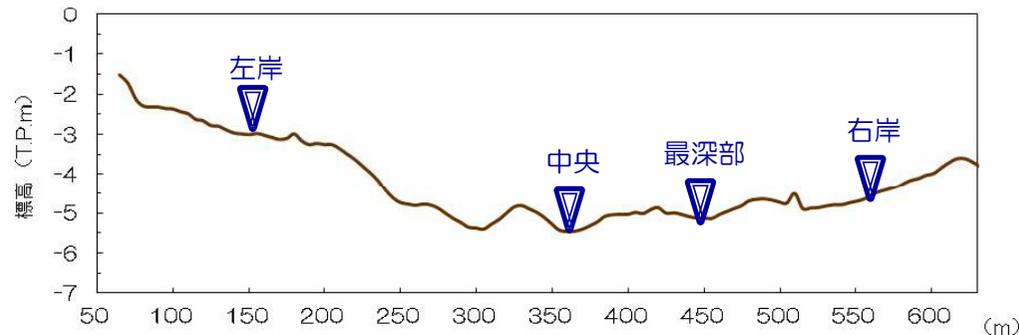
①調査地点



(堰上流) 5.6km



(堰下流) 5.2km



②調査方法

不攪乱柱状採泥器（アクリル管、内径110mm）を船上より投下、河床土を採取し、浮泥厚を測定。

③調査頻度

概ね、週1回（7月～9月の出水前後含む）

6/2, 9, 18, 23, 30

7/7, 14, 21, 28

8/4, 11, 20,

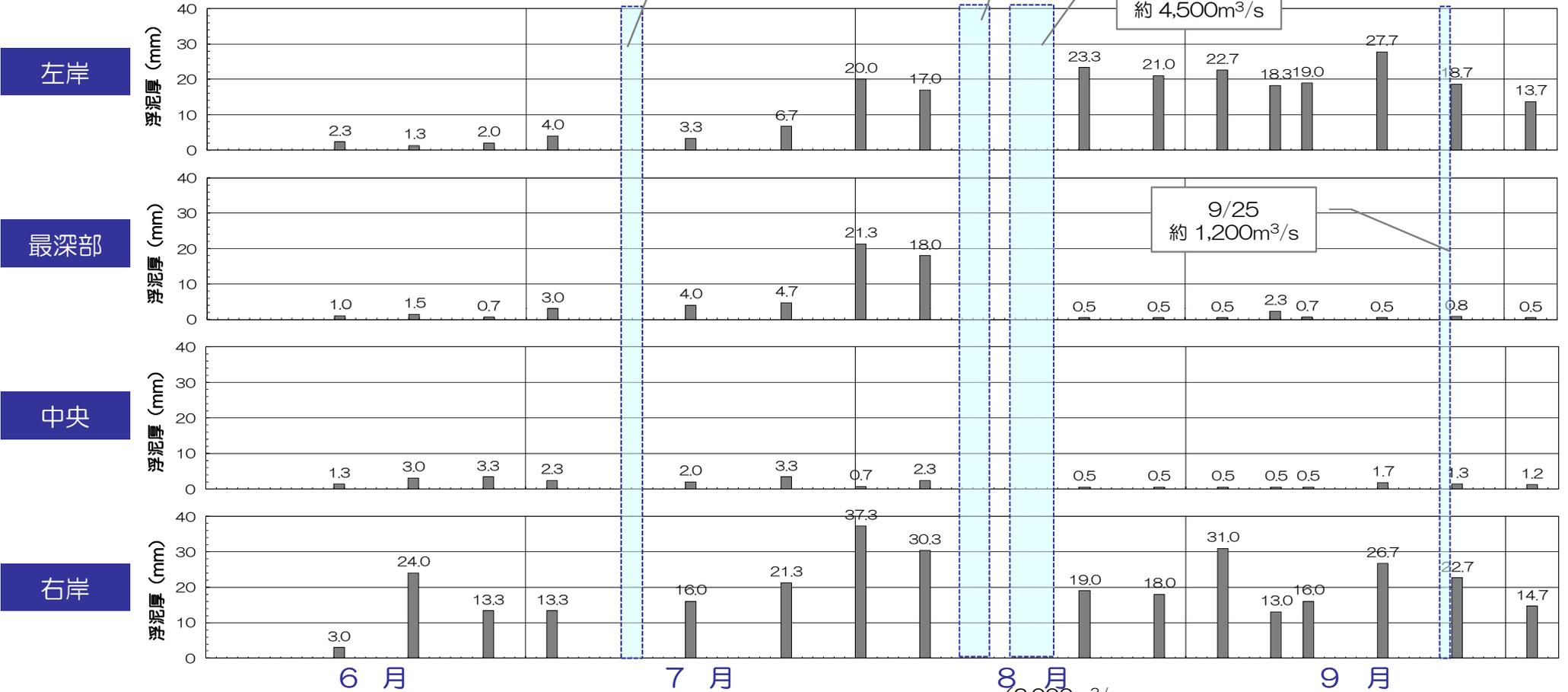
9/4, 15, 25, 29 【合計16回】



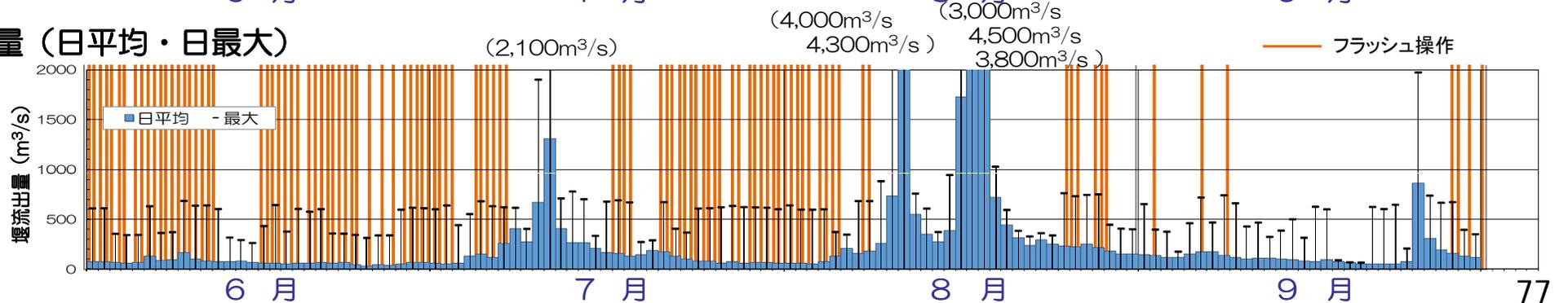
《参考3》平成26年度のモニタリング調査結果 底質調査結果（浮泥厚）

堰上流

■浮泥厚（5.6km：堰上流200m）



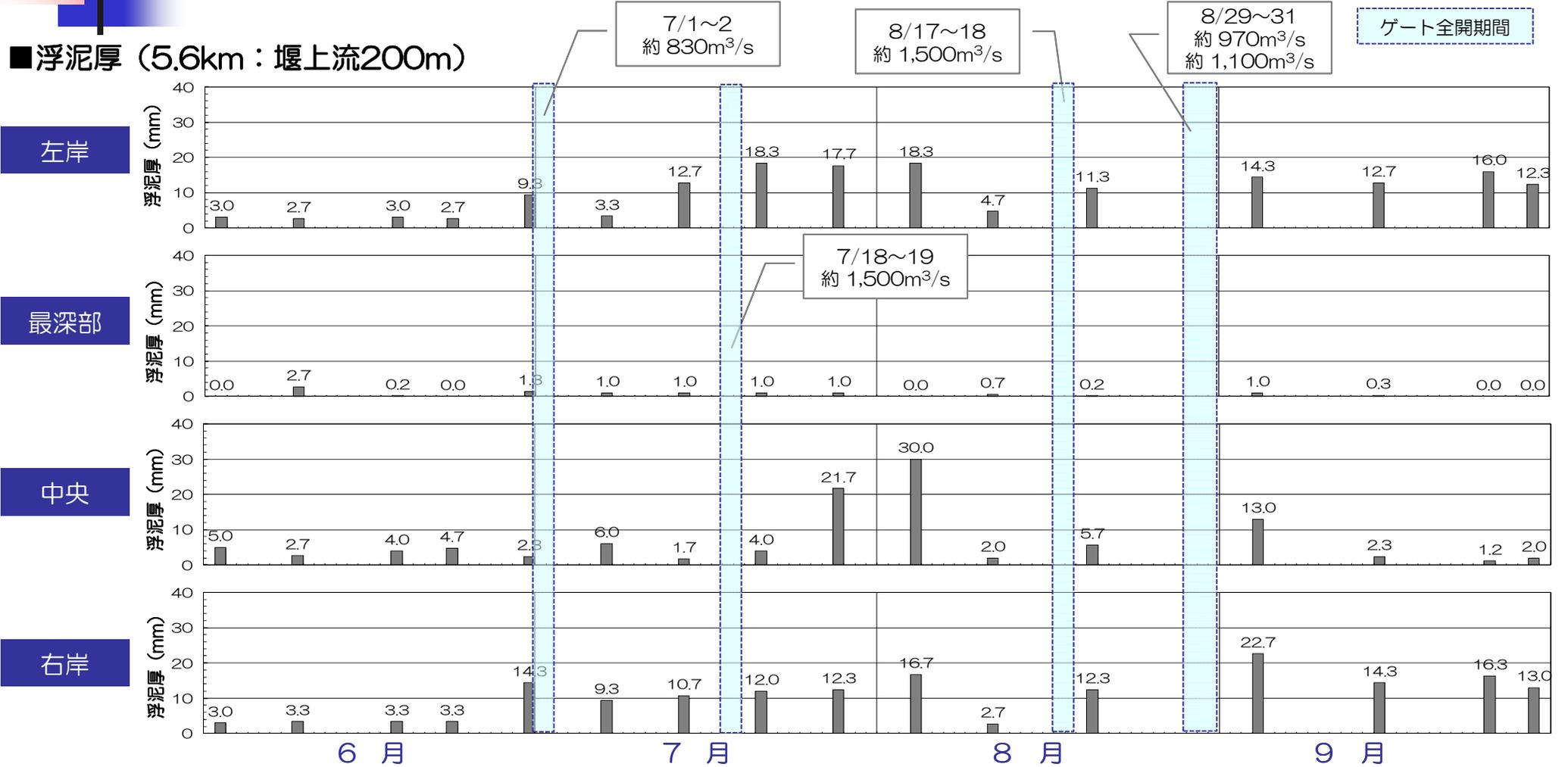
■堰流出量（日平均・日最大）



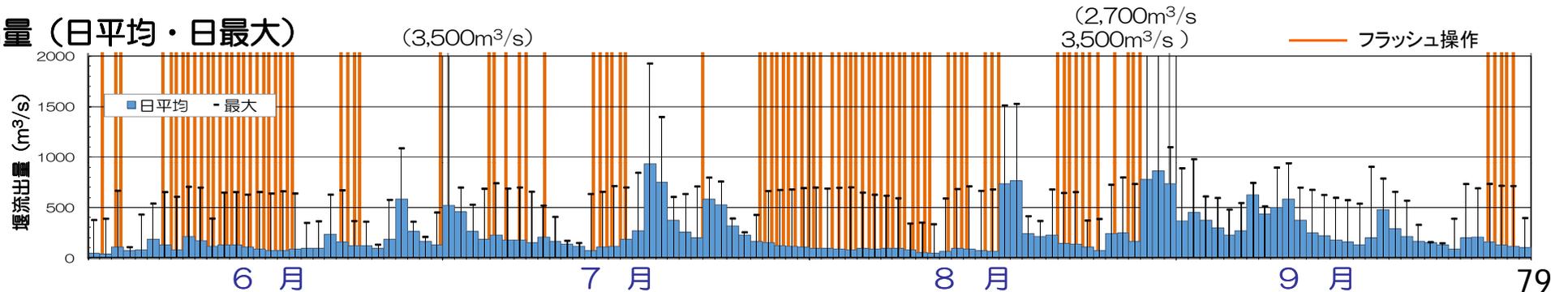
《参考3》平成27年度のモニタリング調査結果 底質調査結果（浮泥厚）

堰上流

■浮泥厚（5.6km：堰上流200m）



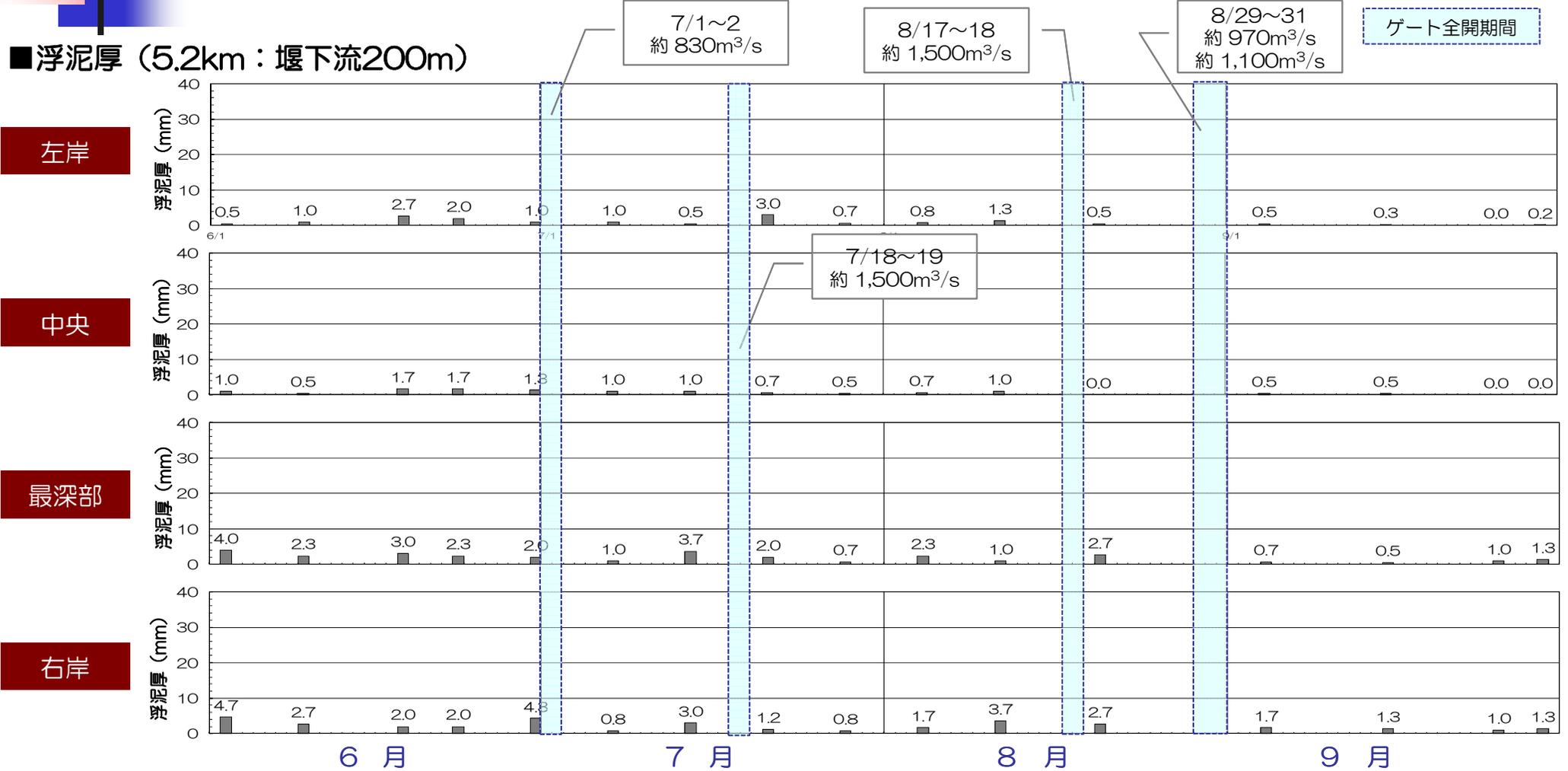
■堰流出量（日平均・日最大）



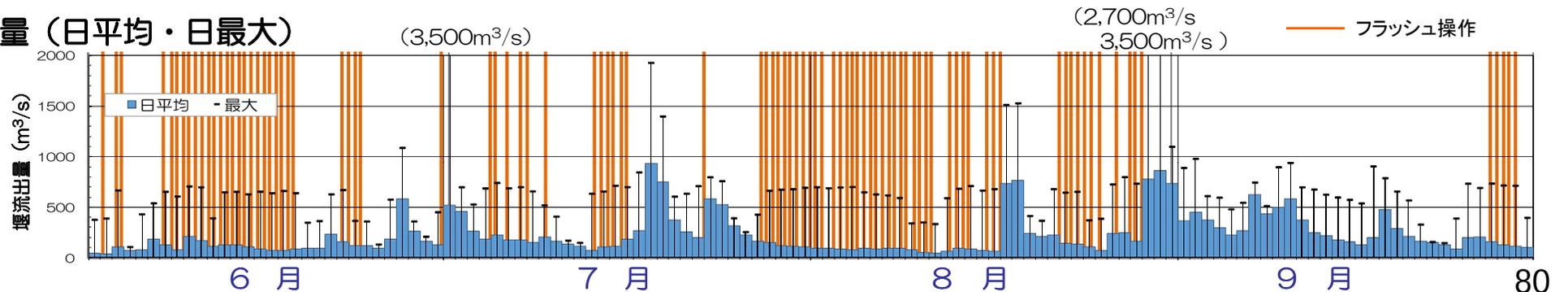
《参考3》平成27年度のモニタリング調査結果 底質調査結果（浮泥厚）

堰下流

■浮泥厚（5.2km：堰下流200m）



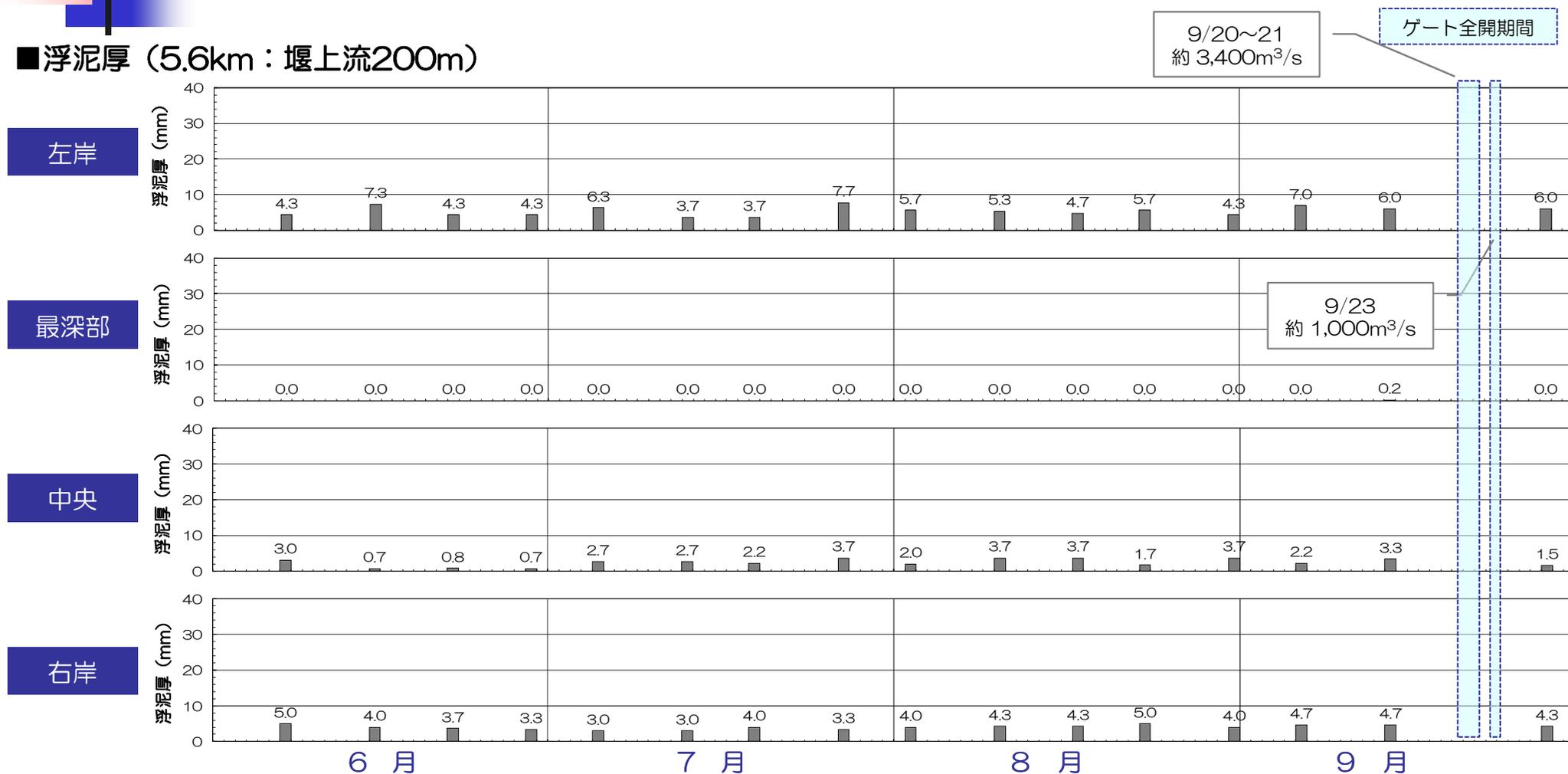
■堰流出量（日平均・日最大）



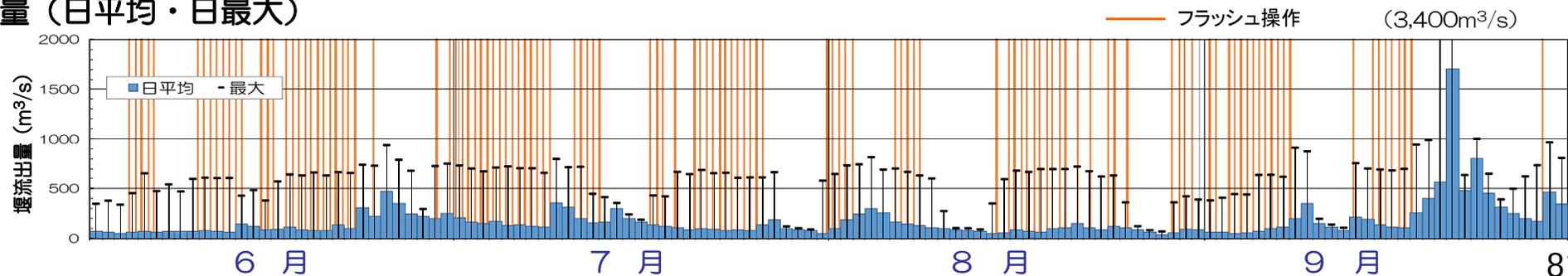
《参考3》平成28年度のモニタリング調査結果 底質調査結果（浮泥厚）

堰上流

■浮泥厚（5.6km：堰上流200m）



■堰流出量（日平均・日最大）

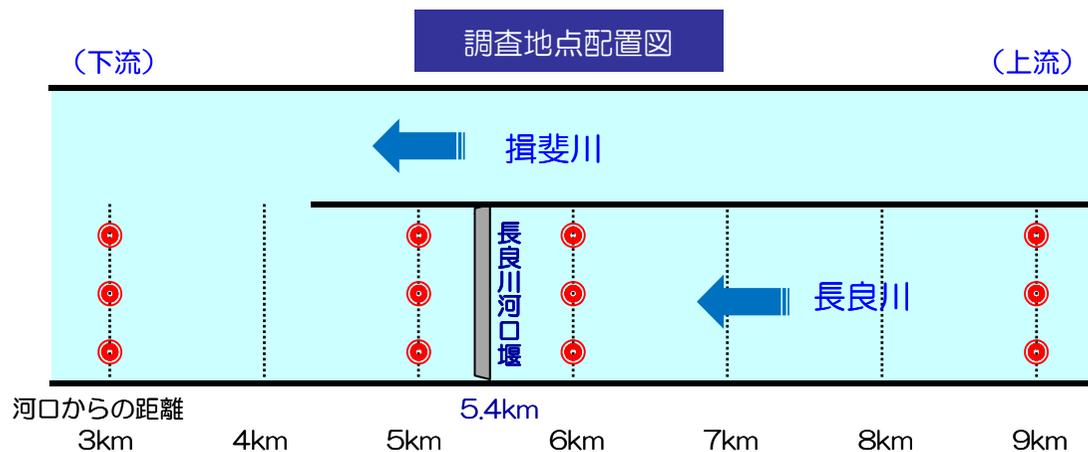


《参考4》 年度別モニタリング調査結果（底生動物）

■調査内容

①調査地点

河口から3km, 5km, 6km, 9kmの左岸・流心・右岸（各3地点）



スミス・マッキンタイヤ型採泥器

②調査方法

スミス・マッキンタイヤ型採泥器（採泥面積22cm×22cm）を船上より投下、1地点当り5回の採泥を行い（採泥面積0.25m²）、0.5mm目合いのふるいで底生動物（貝類、ゴカイ類、水生昆虫類、ミミズ類等）を採集。

採集した底生動物については、種の同定、個体数の計数、種別湿重量の測定を実施。

③調査頻度

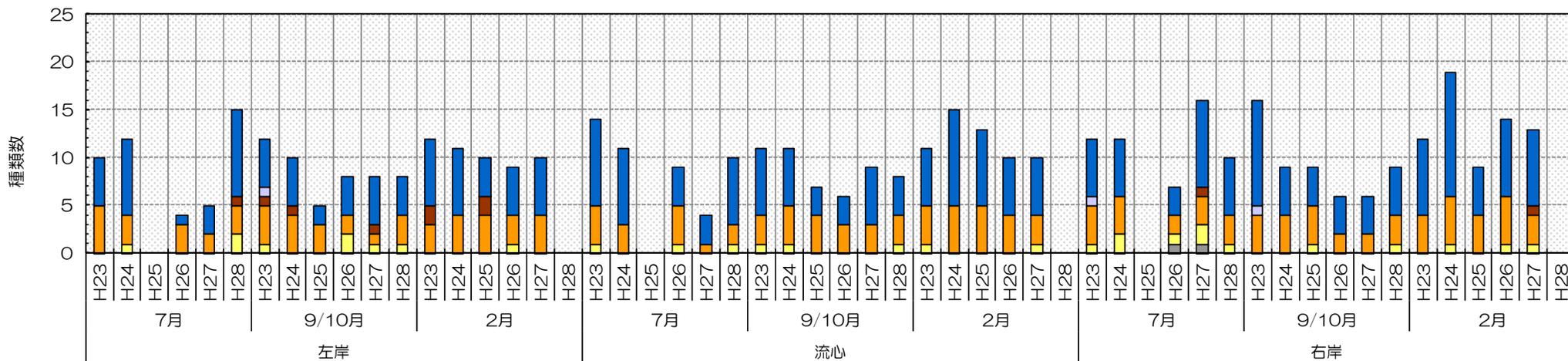
年3回（7月, 9月, 2月）

《参考4》年度別モニタリング調査結果（底生動物）

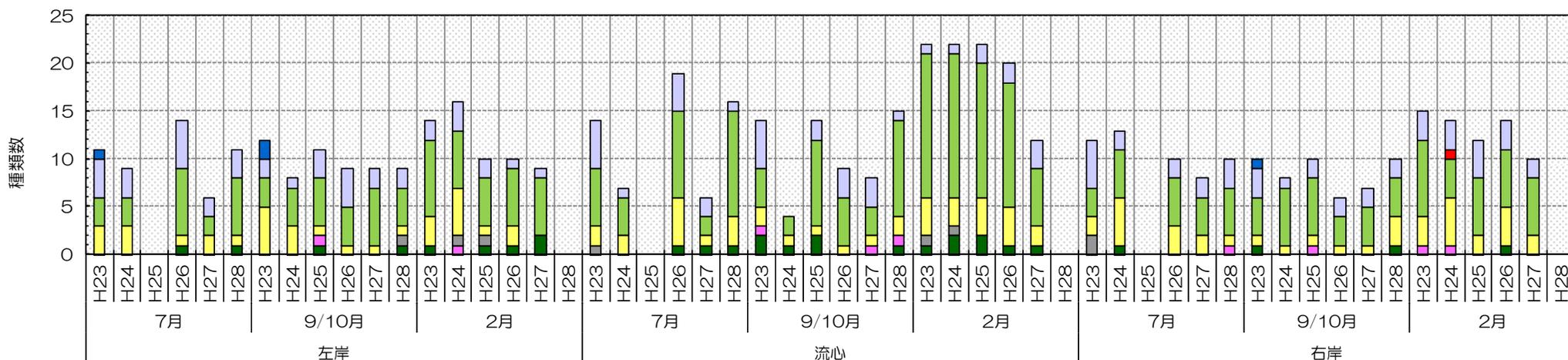
底生動物の確認種類数（採泥面積0.25m²当り） 期別



堰上流：9km



堰下流：3m

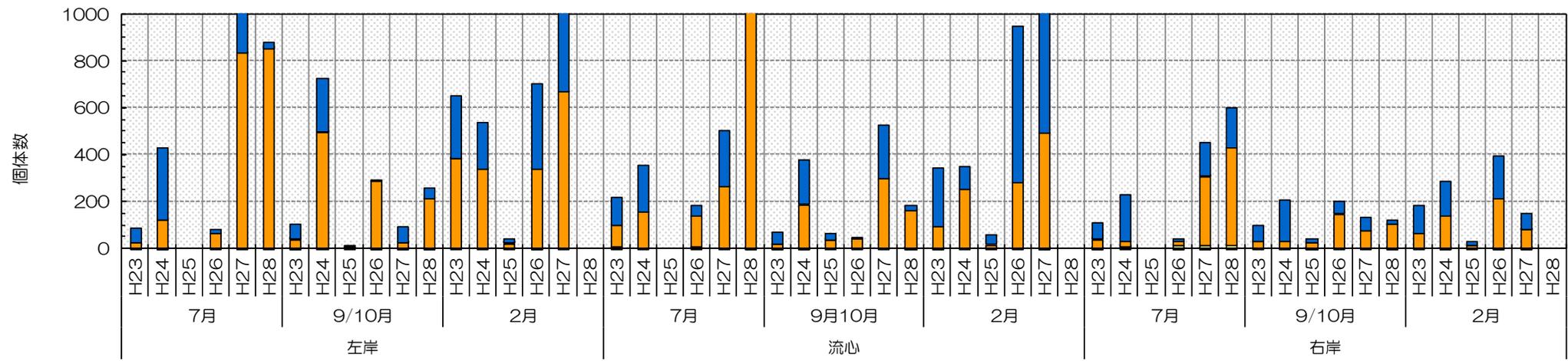


《参考4》年度別モニタリング調査結果（底生動物）

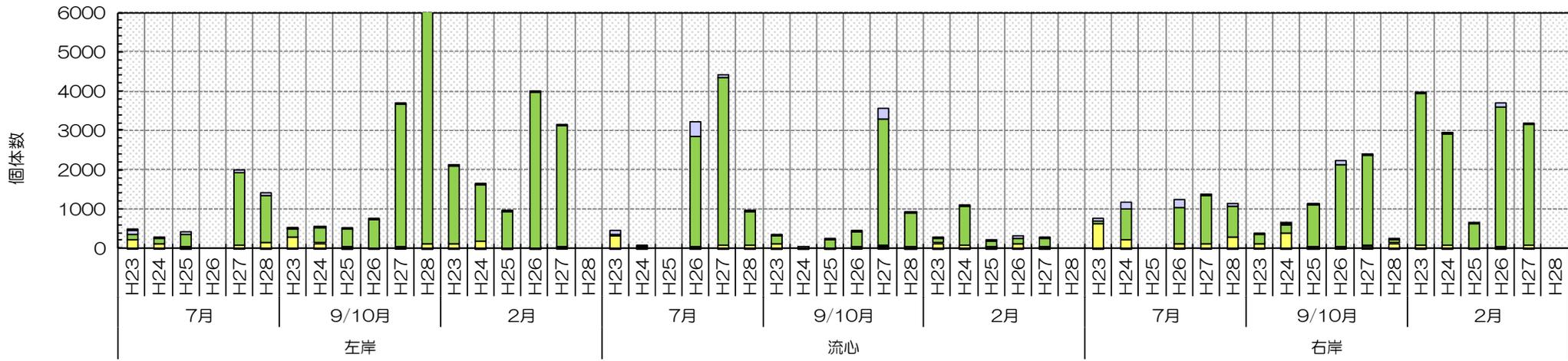
底生動物の確認個体数（採泥面積0.25m²当り）期別



堰上流：9km



堰下流：3m

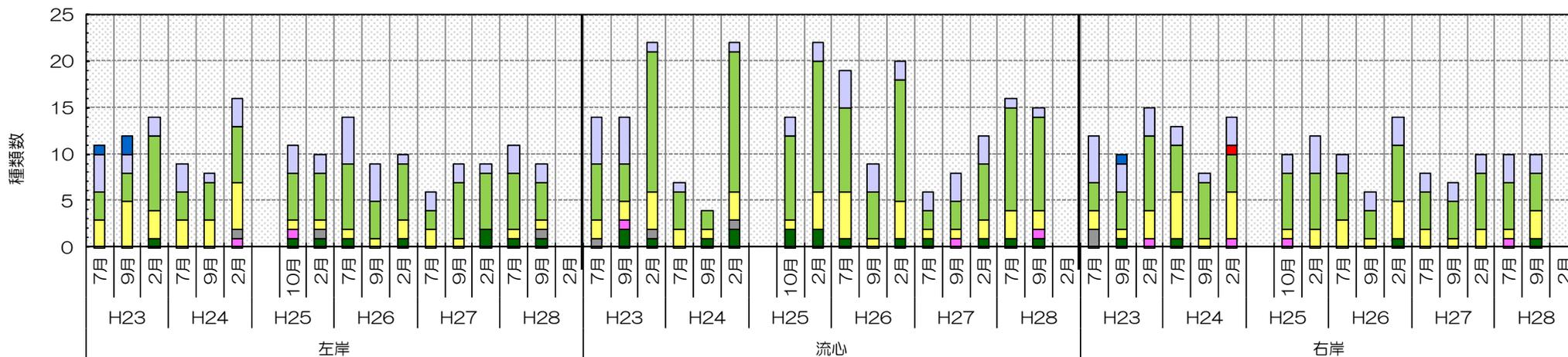


《参考4》年度別モニタリング調査結果（底生動物）

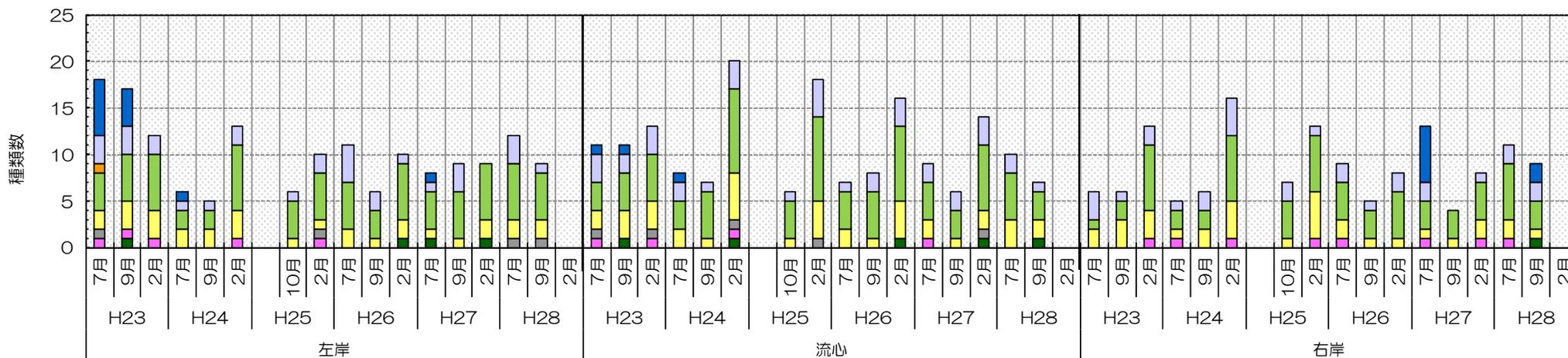
底生動物の確認種類数（採泥面積0.25m²当り）



堰下流：3km



堰下流：5km

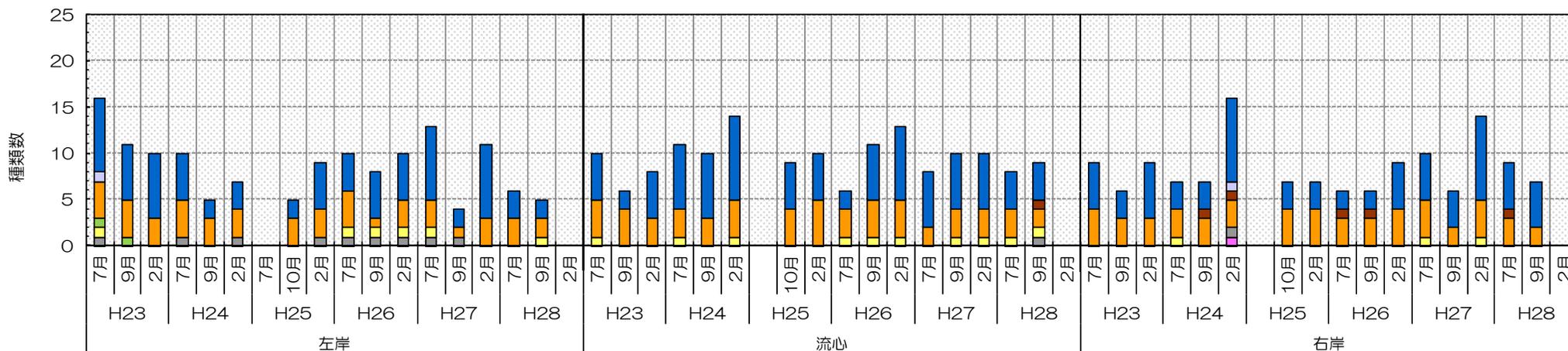


《参考4》年度別モニタリング調査結果（底生動物）

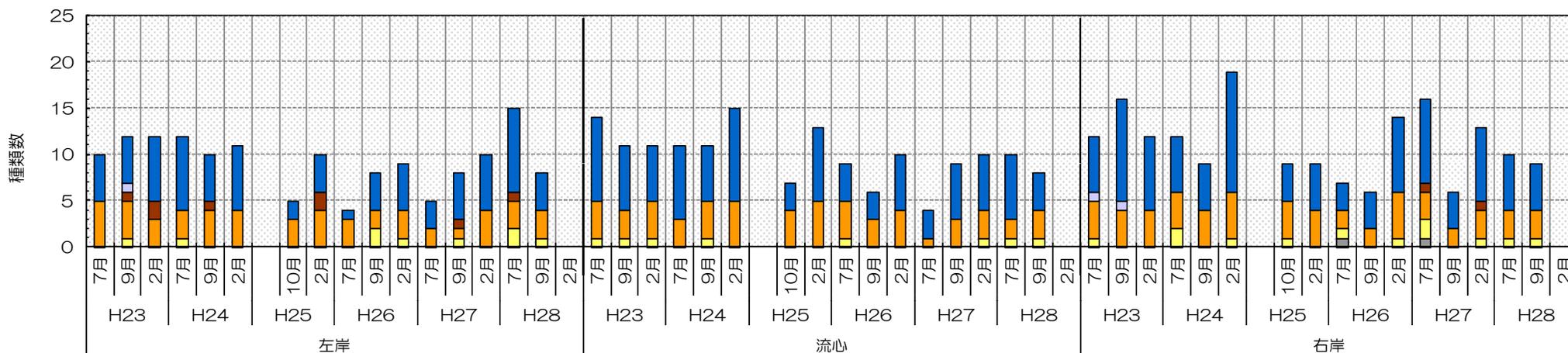
底生動物の確認種類数（採泥面積0.25m²当り）



堰上流：6km



堰上流：9km

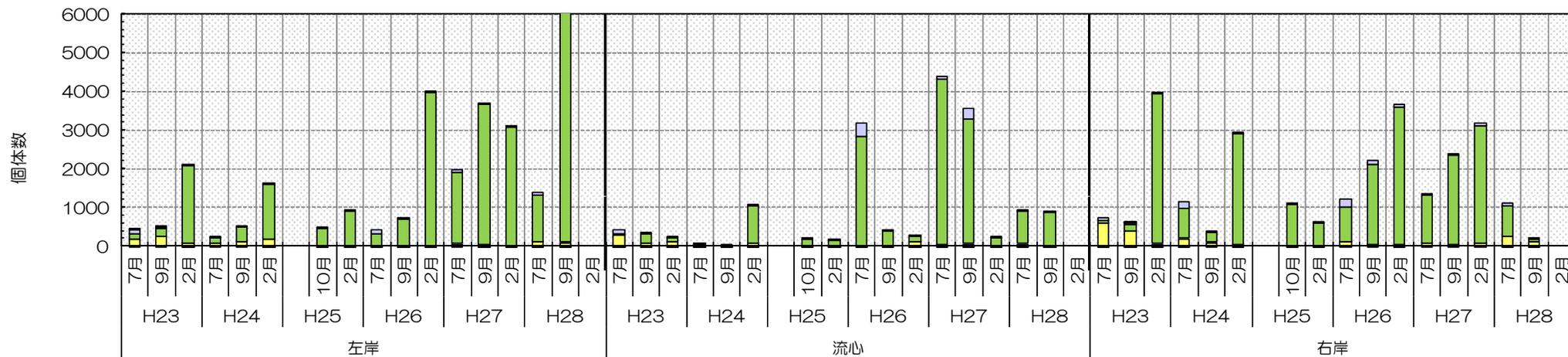


《参考4》年度別モニタリング調査結果（底生動物）

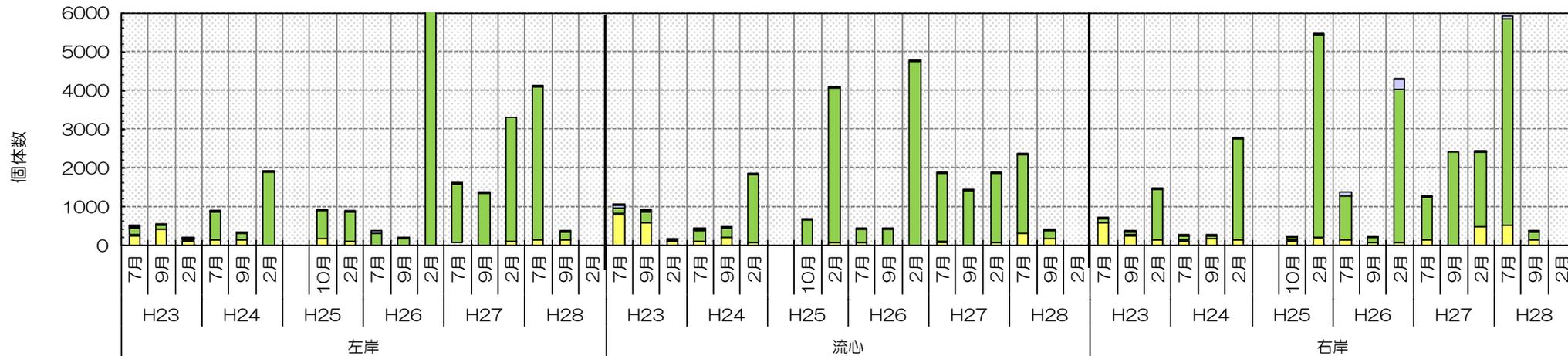
底生動物の確認個体数（採泥面積0.25m²当り）



堰下流：3km



堰下流：5km

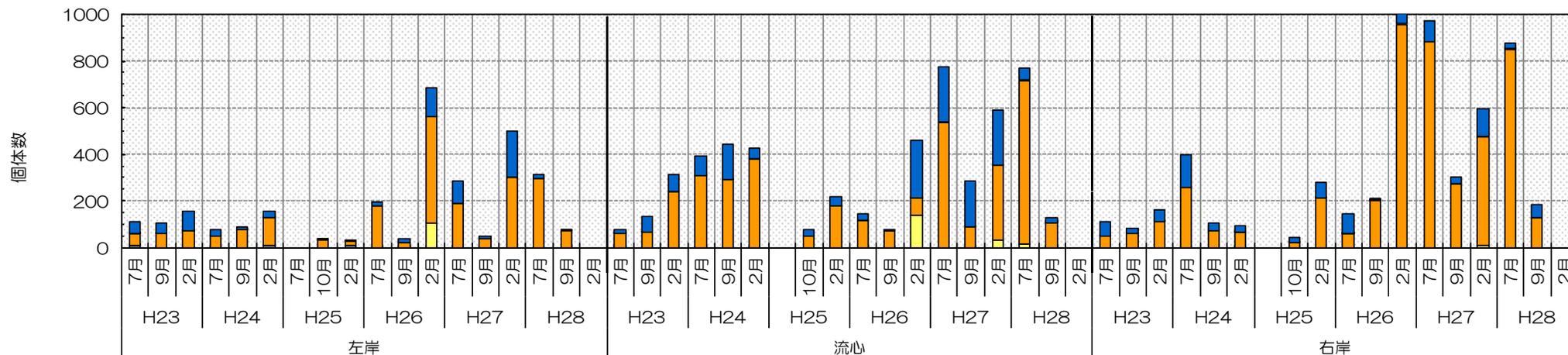


《参考4》年度別モニタリング調査結果（底生動物）

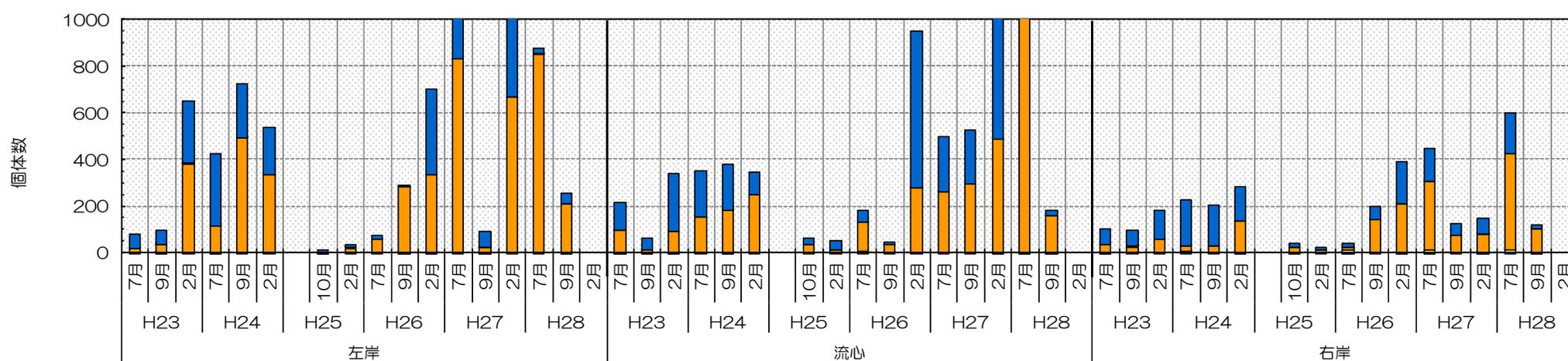
底生動物の確認個体数（採泥面積0.25m²当り）



堰上流：6km



堰上流：9km

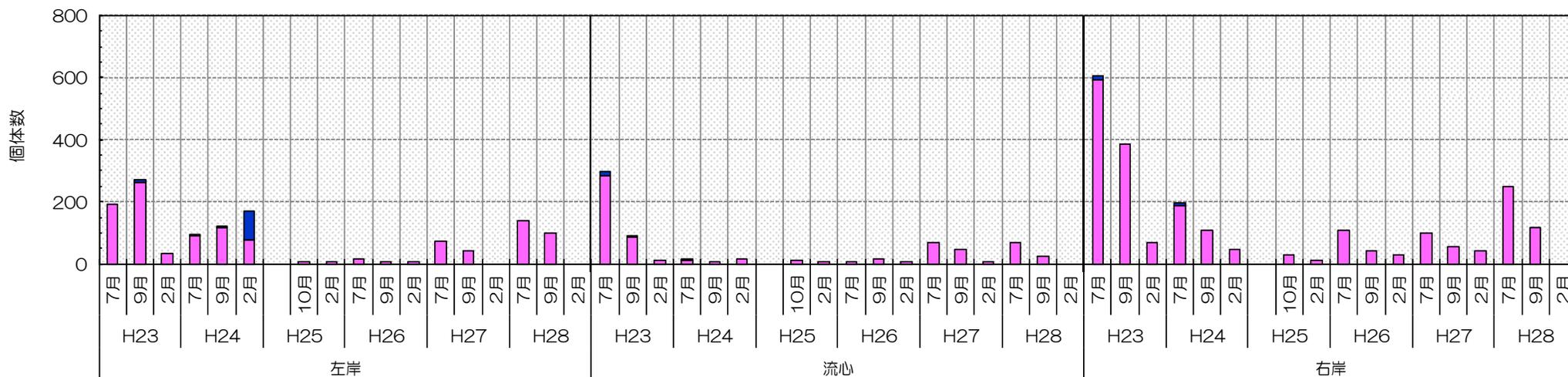


《参考4》年度別モニタリング調査結果（底生動物）

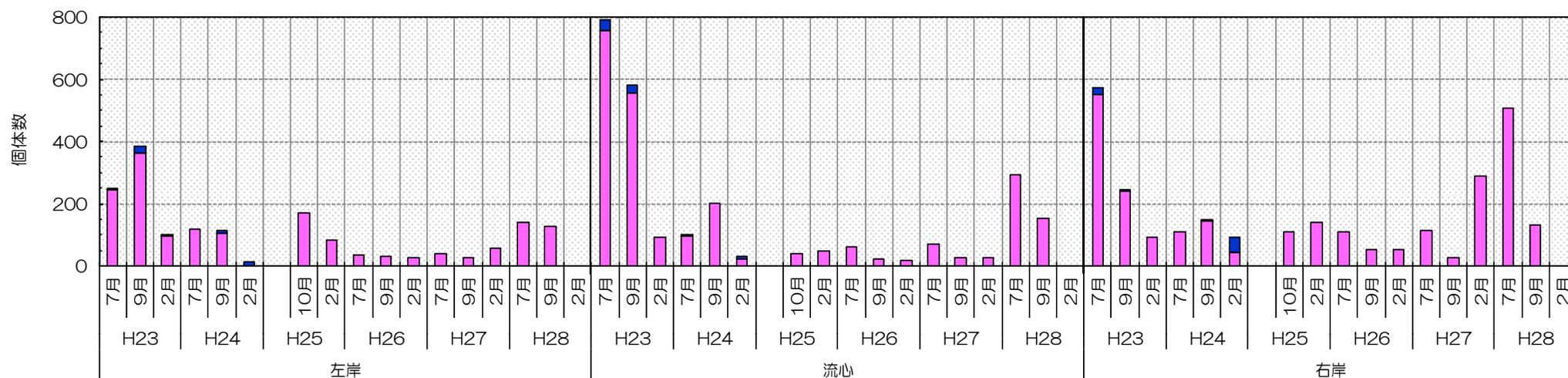
ヤマトシジミとシジミ属の確認個体数（採泥面積0.25m²当り）

堰下流：3km

■ ヤマトシジミ ■ シジミ属



堰下流：5km



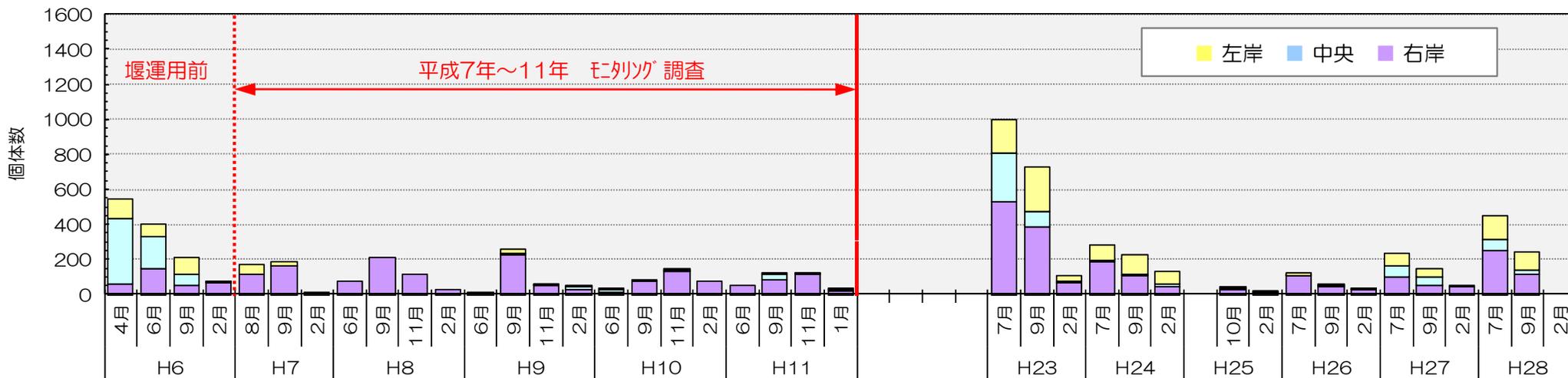
※1 スミス・マッキンタイヤ型採泥器により採泥、0.5mm目合いのふるいにより採集。

※2 シジミ属には幼貝を含む。

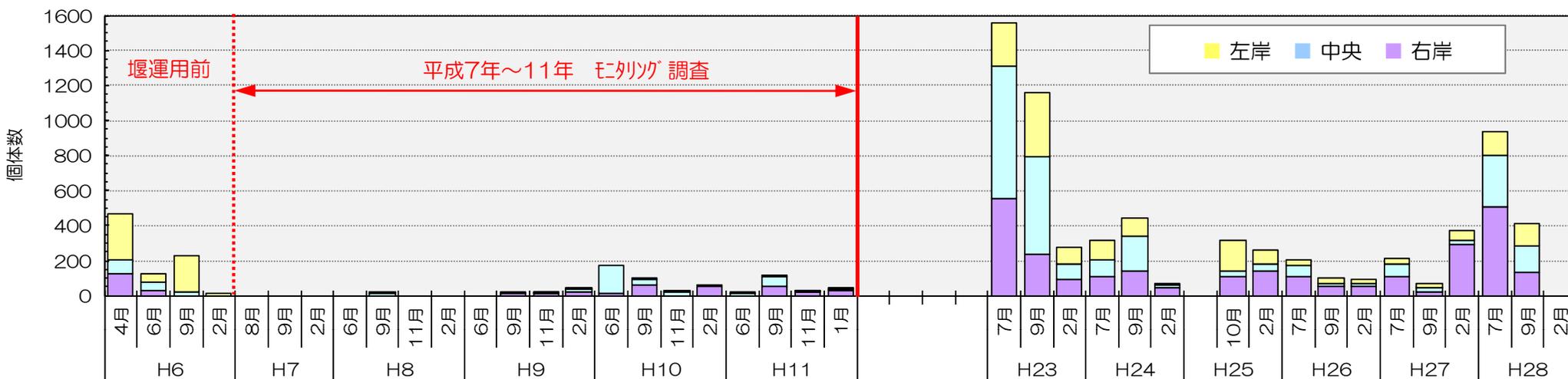
《参考4》年度別モニタリング調査結果（底生動物）

ヤマトシジミの確認個体数（採泥面積0.25m²当り）

堰下流：3km



堰下流：5km



※1 平成6～11年度の調査結果は「長良川河口堰モニタリング調査」による。

※2 ふるいの目合い：H6(5mm)、H7～11(2mm)、H23～27(0.5mm：底生動物調査)を使用。

《参考5》年度別モニタリング調査結果（底質調査）

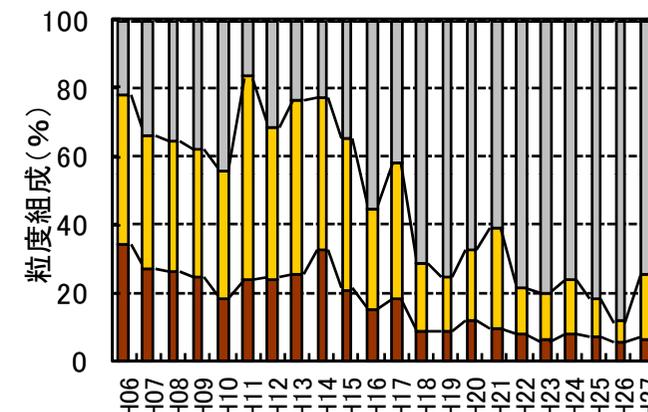
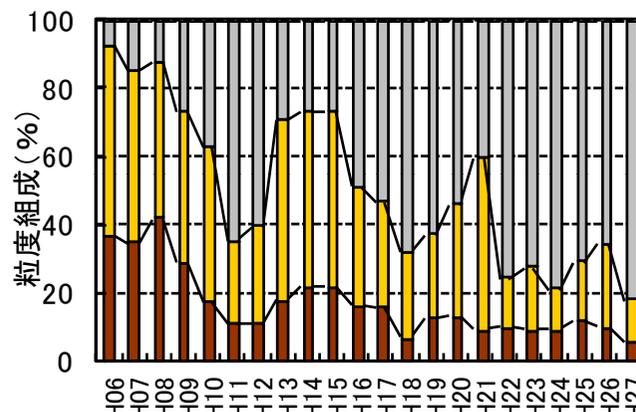
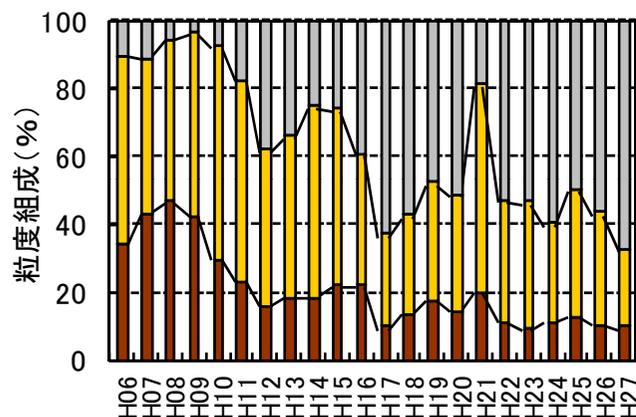
■ 粒度組成（堰下流側 5.0km測線）

- 粒度組成は経年的に変動が見られ、平常時の細粒分・有機物の堆積、出水時における一部洗掘や砂の堆積、移動等により、底質が更新されていると考えられる。
- 河口堰運用後に、一方的に細粒分(粘土、シルト)が増加している傾向は見られず、平均的には砂・礫の割合が高くなる傾向が見られる。

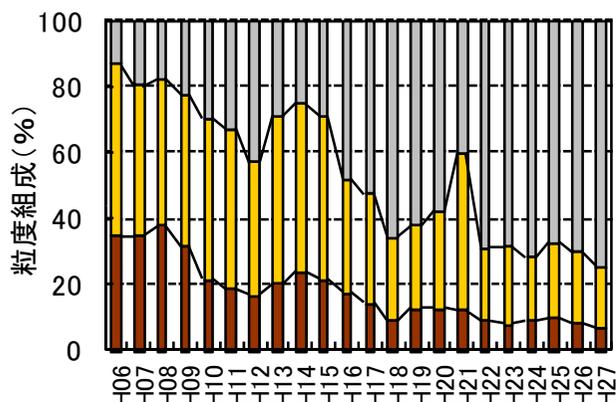
左岸側

中央

右岸側



(参考) 左岸・中央・右岸の平均



※ 5.0km測線におけるおよその傾向として、左岸・中央・右岸の組成 (%) の平均値を示した。



【粒径区分】

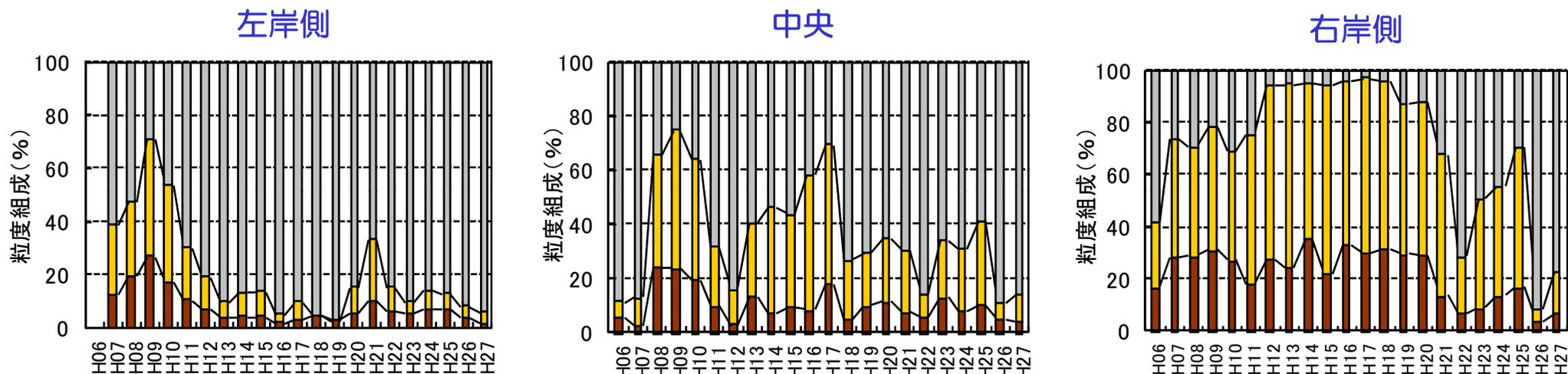
底質は、粒子の大きさにより以下の通り区分される。

※粘土(粒径0.005mm未満)、シルト(粒径0.005~0.075mm)、砂(粒径0.075~2.00mm)、礫(粒径2.00mm~75.0mm)

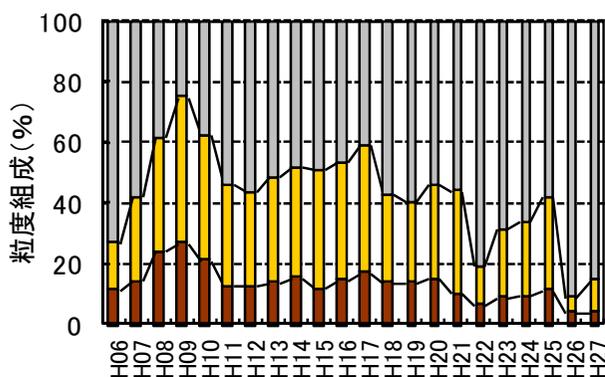
《参考5》 年度別モニタリング調査結果（底質調査）

■ 粒度組成（堰上流側 6.0km測線）

- 堰下流側（5.0km）と同様に、粒度組成は経年的に変動が見られ、河口堰運用後に一方的に細粒分(粘土、シルト)が増加している傾向は見られない。
- 平均的には砂・礫の割合が高くなる傾向が見られる。



(参考) 左岸・中央・右岸の平均



※ 6.0km測線におけるおよその傾向として、左岸・中央・右岸の組成 (%) の平均値を示した。



【粒径区分】

底質は、粒子の大きさにより以下の通り区分される。

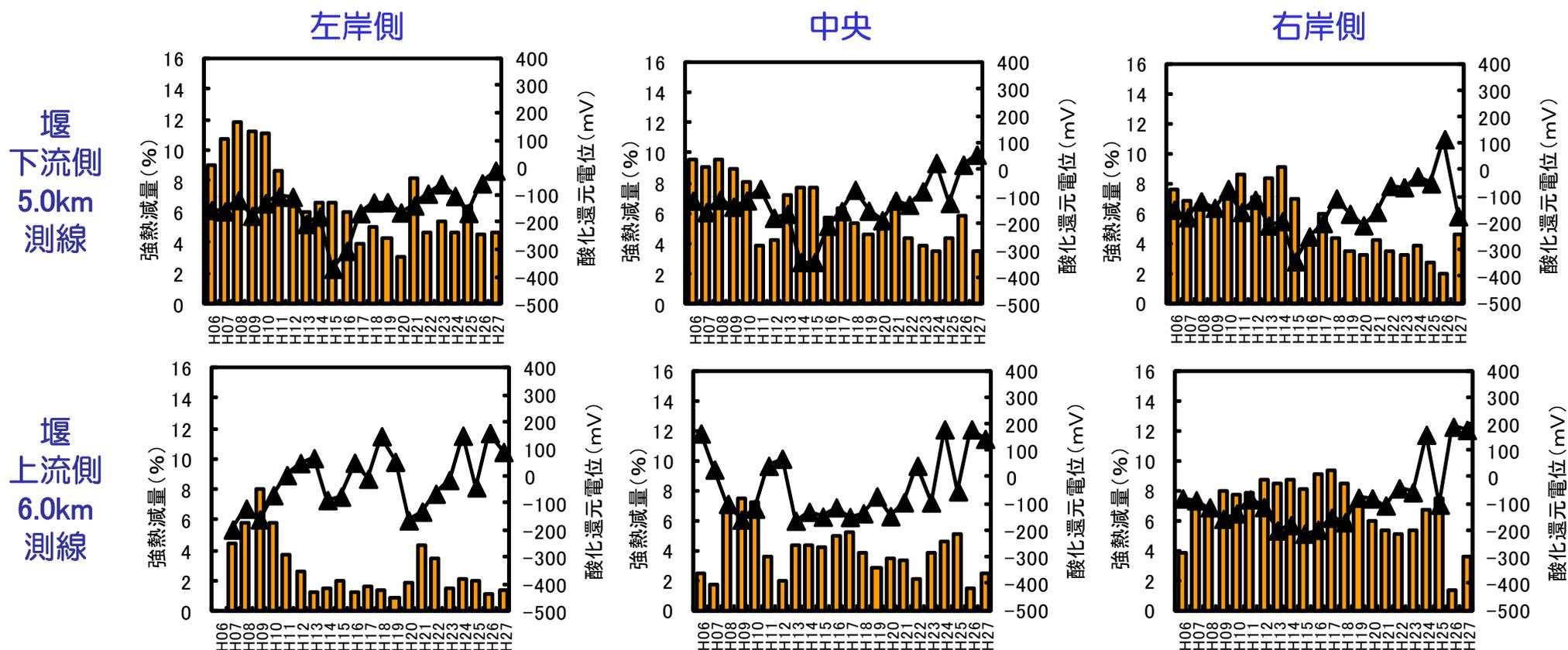
※粘土(粒径0.005mm未満)、シルト(粒径0.005～0.075mm)、砂(粒径0.075～2.00mm)、礫(粒径2.00mm～75.0mm)

《参考5》年度別モニタリング調査結果（底質調査）

■ 強熱減量・酸化還元電位

- 強熱減量及び酸化還元電位については、堰上下流側とも粒度組成と同様に経年的な変動が見られ、河口堰運用後に一方的に強熱減量が増加、酸化還元電位が低下する傾向は見られない。

■ : 強熱減量 ▲ : 酸化還元電位



【強熱減量】

乾燥させた試料を高温で熱した時の重量の減少量で、通常、重量百分率（%）で表され、試料に含まれる有機物質等のおおよその目安となり、値が大きいほど有機物質が多いことを示す。

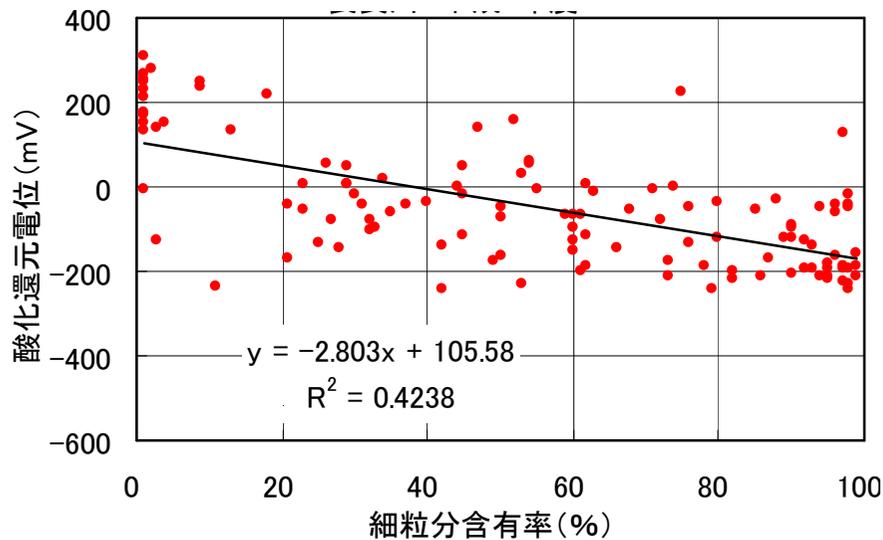
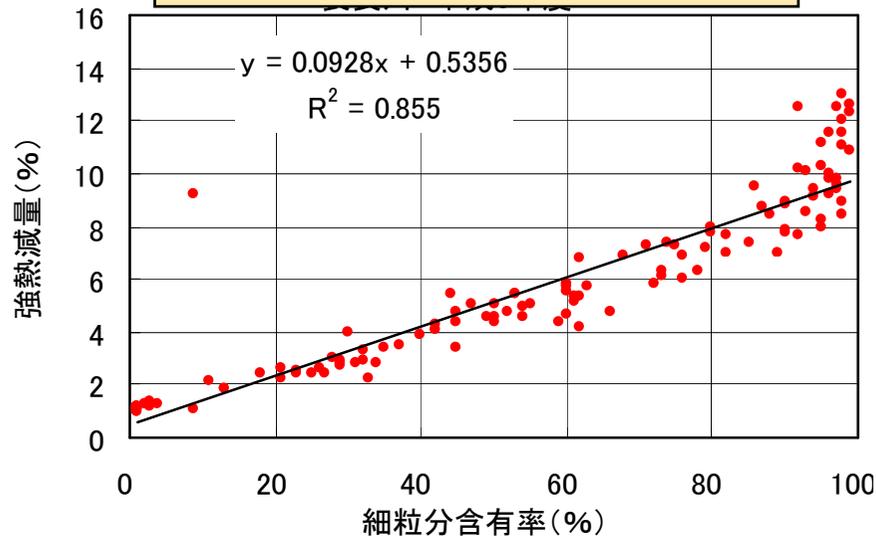
【酸化還元電位】

試料中の酸化還元状態を示す値（mV）。代表的な酸化性物質としては、溶存酸素（DO）がある。プラスの値が高い程、好氣的環境を示し、またマイナスの値が高いほど嫌氣的環境であることを示す。

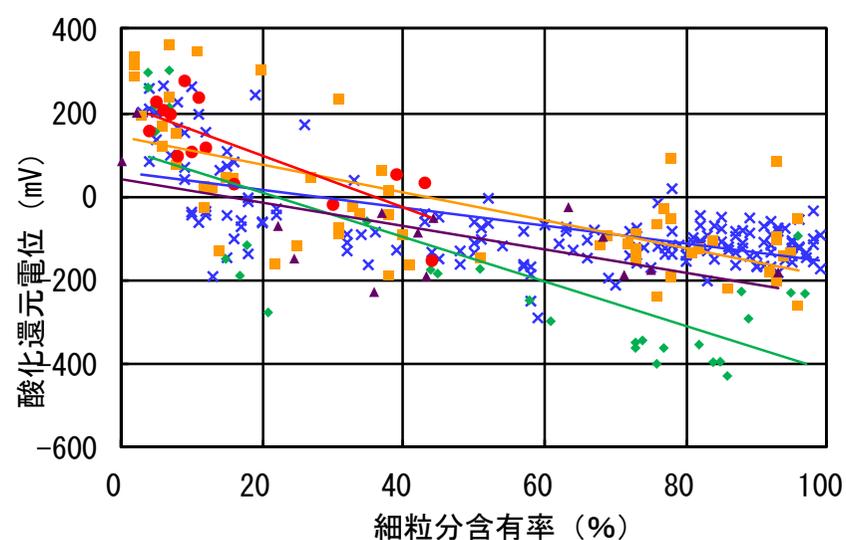
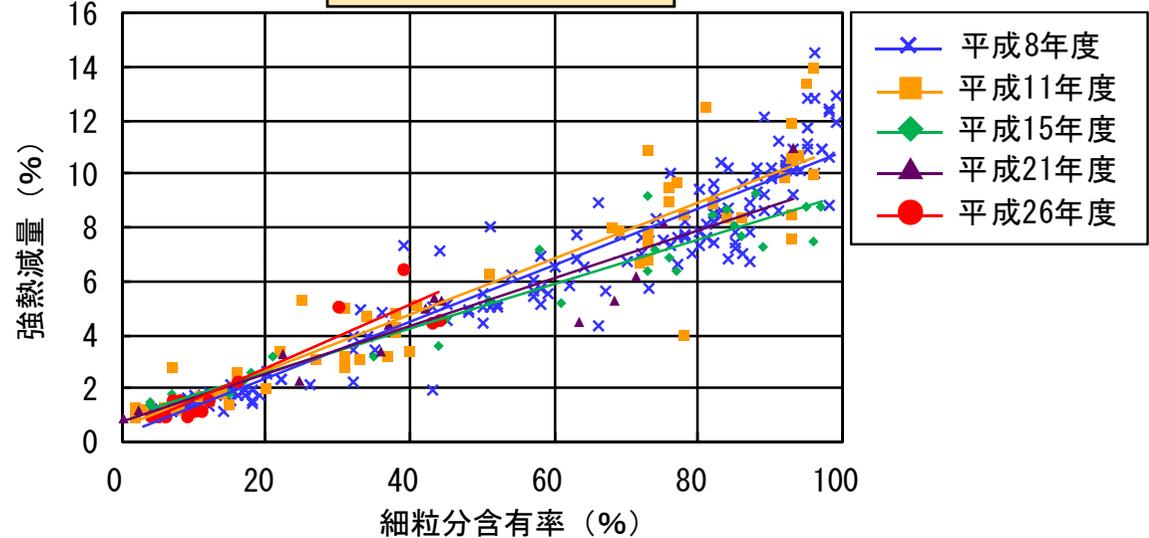
《参考5》底質の細粒分・強熱減量・酸化還元電位の関係

- 細粒分含有率が高い底質は、強熱減量が高く、その結果、酸化還元電位が低い傾向が見られた。
- この傾向は、河口堰の運用前後で変化は見られない。

河口堰運用前 (平成6年度)



河口堰運用後



《参考5》 底質の評価

底質の経年変化の検証結果及び評価

項目	検証結果	評価
堰運用前の底質状況	<ul style="list-style-type: none"> 河口堰運用前から、河口付近ではシルト・粘土が堆積している箇所が見られた。これは、河口域の地形特性及び流動特性等によるものと考えられる。 河口堰運用前から、長良川の川底には、砂の層と、有機物を含む黒色のシルト・粘土の層が互層を成して堆積している。 	<ul style="list-style-type: none"> 長良川の河口域は、河口堰の有無によらず、細粒分や有機物質が堆積しやすい場所である。また、過去から平常時の細粒分・有機物質の堆積と、出水時の洗掘や砂等の堆積、移動を繰り返しており、河口堰運用前と比較して一方的に細粒分(粘土、シルト)が増加している傾向は見られない。 従って、河口堰の影響により経年的に細粒分(粘土、シルト)の増加が継続しているとは認められない。
底質経年変化	<ul style="list-style-type: none"> 河口堰運用後の底質は、地点及び経年的に変動が見られ、平常時の細粒分・有機物の堆積、出水時における一部洗掘や砂の堆積、移動等により、底質が更新されていると考えられる。 河口堰運用前と比較して底質が一方的に細粒分が増加している傾向は見られず、堰上下流とも砂・礫の割合が高くなる傾向が見られる。 	
底質の項目間の関係	<ul style="list-style-type: none"> 河口堰運用前後において、細粒分、強熱減量、酸化還元電位の関係を比較した結果、細粒分が多い底質は、強熱減量の値が高く、その結果、酸化還元電位が低い傾向にあり、この傾向は河口堰の運用前後で変化は見られない。 	

《参考6》フラッシュ操作の判断基準（案）

フラッシュ操作の判断基準

- 予想満潮時刻+40分の伊勢大橋(底層)におけるDO値が7.5未満であること。
- 堰流入量が、200m³/s未満であること。

アンダーフラッシュの操作判断フロー

- ・堰上流の水位管理は、堰上流水位を低く保つ事を原則として運用する。
- ・堰上流の目標水位は、堰下流満潮時水位予測値(堰コン予測値) + 20cmとする。

オーバーフローによる
越流水深10cm

アンダーフラッシュの操作判断

