

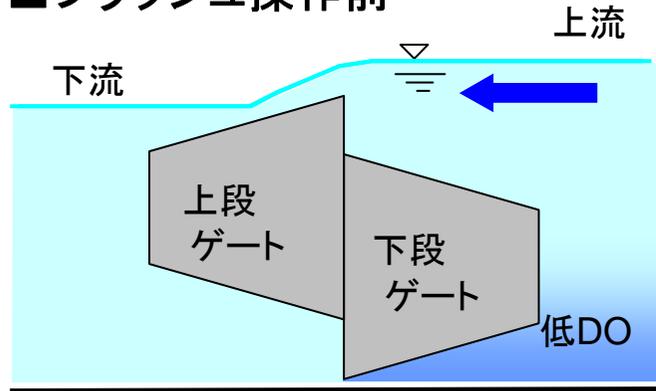
長良川河口堰の更なる弾力的な運用 (モニタリング部会資料抜粋等)

平成23年11月30日

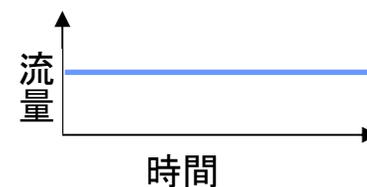
国土交通省中部地方整備局
独立行政法人水資源機構中部支社

1. アンダーフローによるフラッシュ操作とは

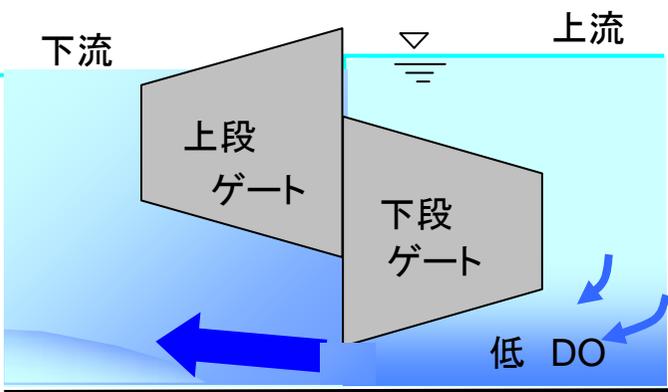
■フラッシュ操作前



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、汽水域であった頃に比べ改善しました。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。

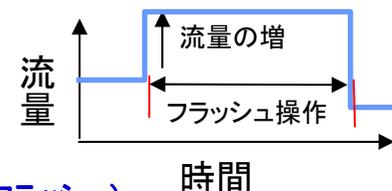


■フラッシュ操作時

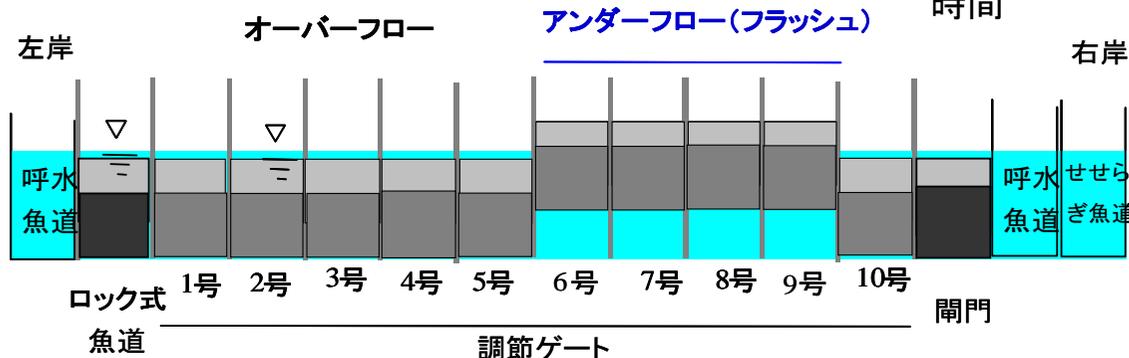


底層の低いDOの河川水を勢いよく流下（フラッシュ操作）させることにより、塩分が侵入しない範囲内で、下層に流動を生じさせ、底層DOの低下を防ぎます。

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

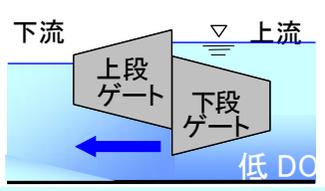


2. 平成23年度フラッシュ操作について

河川環境の保全と更なる改善を目指して

平成22年度(昨年度)までの操作

●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。

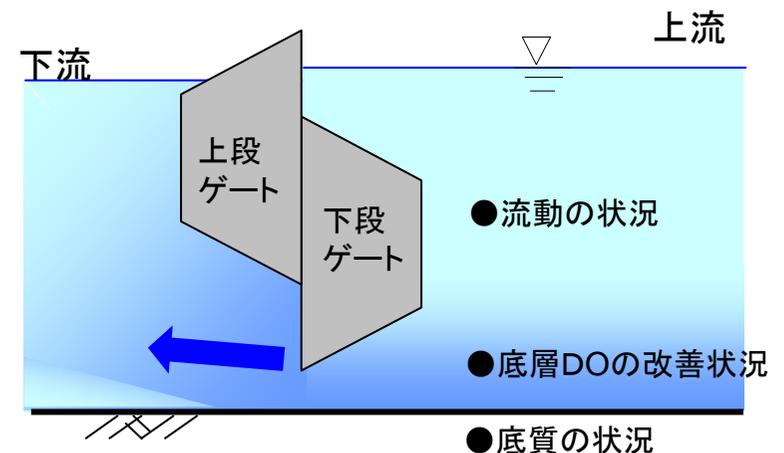
■ 実施内容

- 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

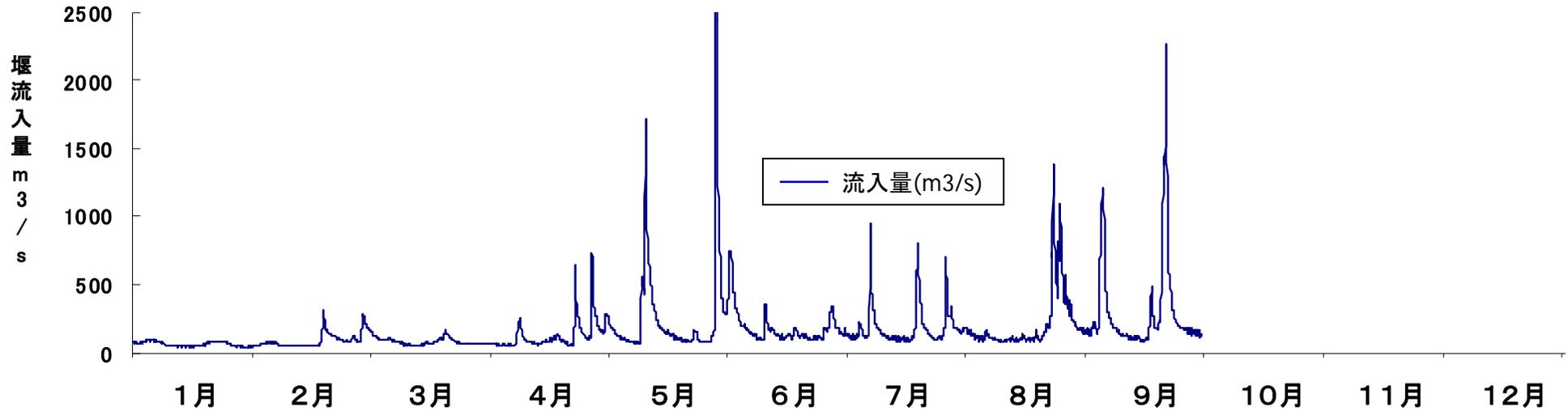
検証項目:底層DOの改善状況、流動の状況、底質の状況、底生動物

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



3. 平成23年度フラッシュ操作実績

平成23年流況による操作実績(1月~9月)



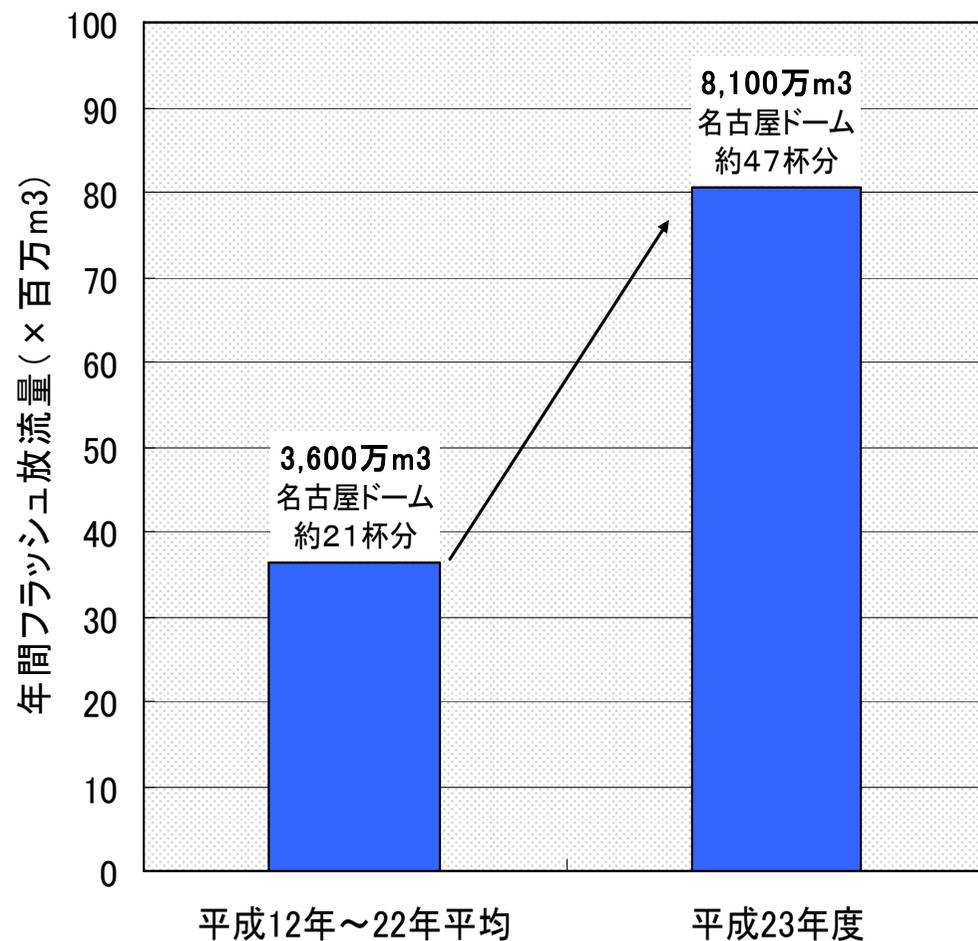
平常時		[Blue bar representing normal operation]											
洪水時(全開)		全開操作 8回 [Blue grid bar]											
フラッシュ放流	オーバーフロー	オーバーフラッシュ 3回 [Red grid bar]											
	アンダーフロー	アンダーフラッシュ 119回 [Orange grid bar]											
調査実施日	流向・流速	6/6 6/7 6/21 6/22 6/23 7/5 7/7 8/1 8/4 8/16 8/18 9/14 15 16 19 9/28 30 [Green squares]											
	底質	4/14 6/10 6/15 6/17 6/28 7/15 8/8 8/19 8/22 9/9 [Orange squares]											
	底生動物	7/14 9/15 [Black squares]											

3. 平成23年度フラッシュ操作実績

● アンダーフラッシュ 操作実施回数

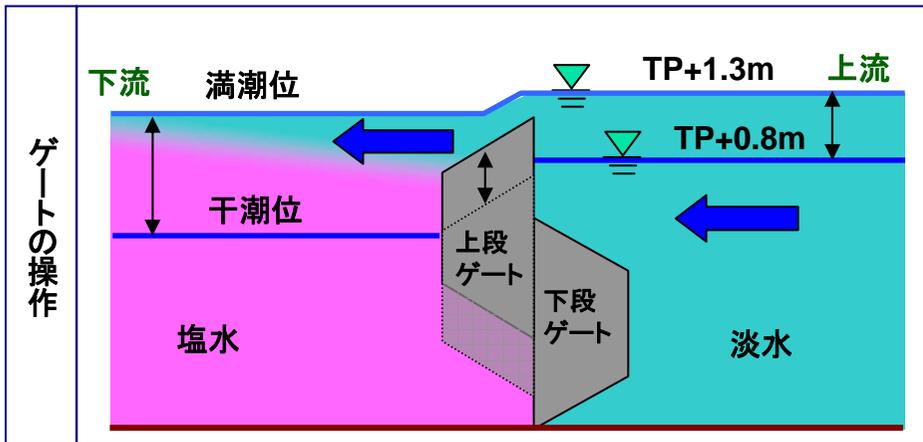
フラッシュ操作実施期間		フラッシュ操作回数 (アンダーフロー)
平成12年	6/20-9/8	32
平成13年	5/22-9/27	14
平成14年	6/2-9/26	47
平成15年	5/23-9/13	23
平成16年	6/5-9/17	22
平成17年	5/5-9/20	59
平成18年	6/5-9/30	82
平成19年	5/17-8/20	18
平成20年	5/7-9/17	56
平成21年	4/10-9/30	54
平成22年	6/4-9/13	43
平成12~22平均		40.9
平成23年	5/19-9/19	119

● アンダーフラッシュ操 作による年間総放流量



4. フラッシュ操作による水位変動

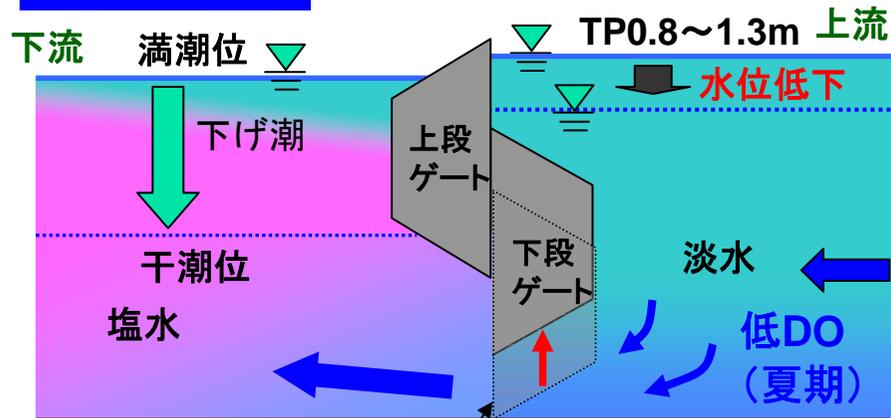
平常時ゲート操作(オーバーフロー)



- 平常時は河川環境の保全に配慮し、常にゲートの上から流下させるオーバーフロー操作を実施
- 塩水が侵入しないよう堰下流水位よりも上流水位を高くしながら、標高0.8m~1.3mの範囲で出来る限り上流と下流水位差が小さくなるよう操作

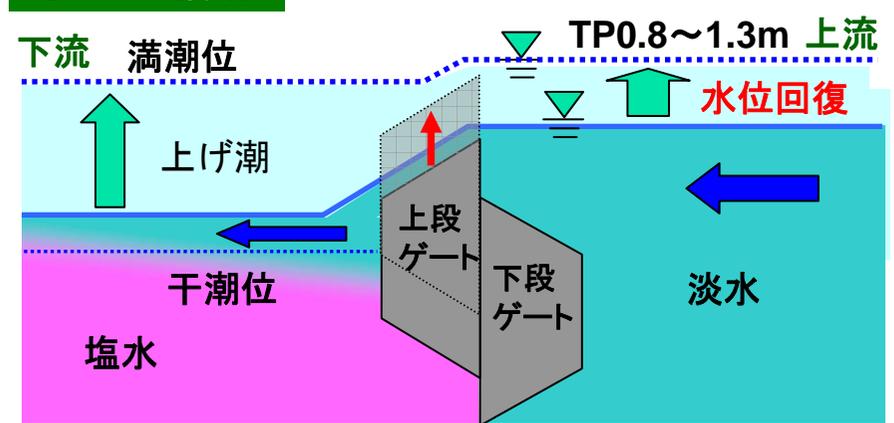
- 操作は、塩水が侵入しない条件で、1日2回ある潮汐に併せて実施
- 堰上流水位の管理に支障の無い範囲で実施(水位回復)

フラッシュ操作



※塩水が侵入しない条件(上下流水位差20cm以上)

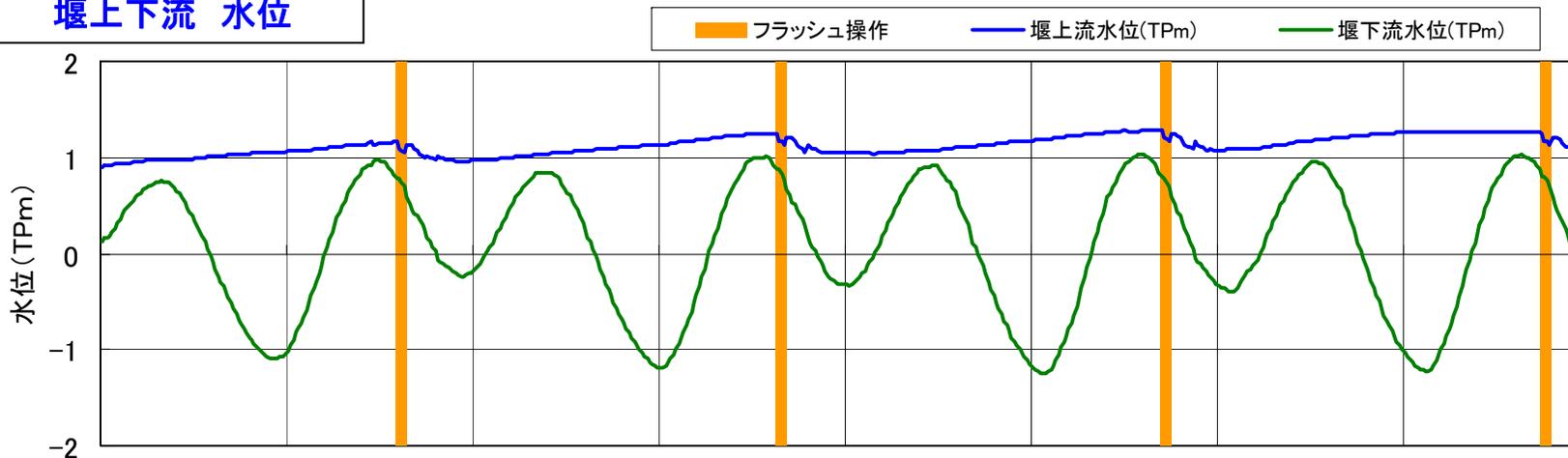
水位回復操作



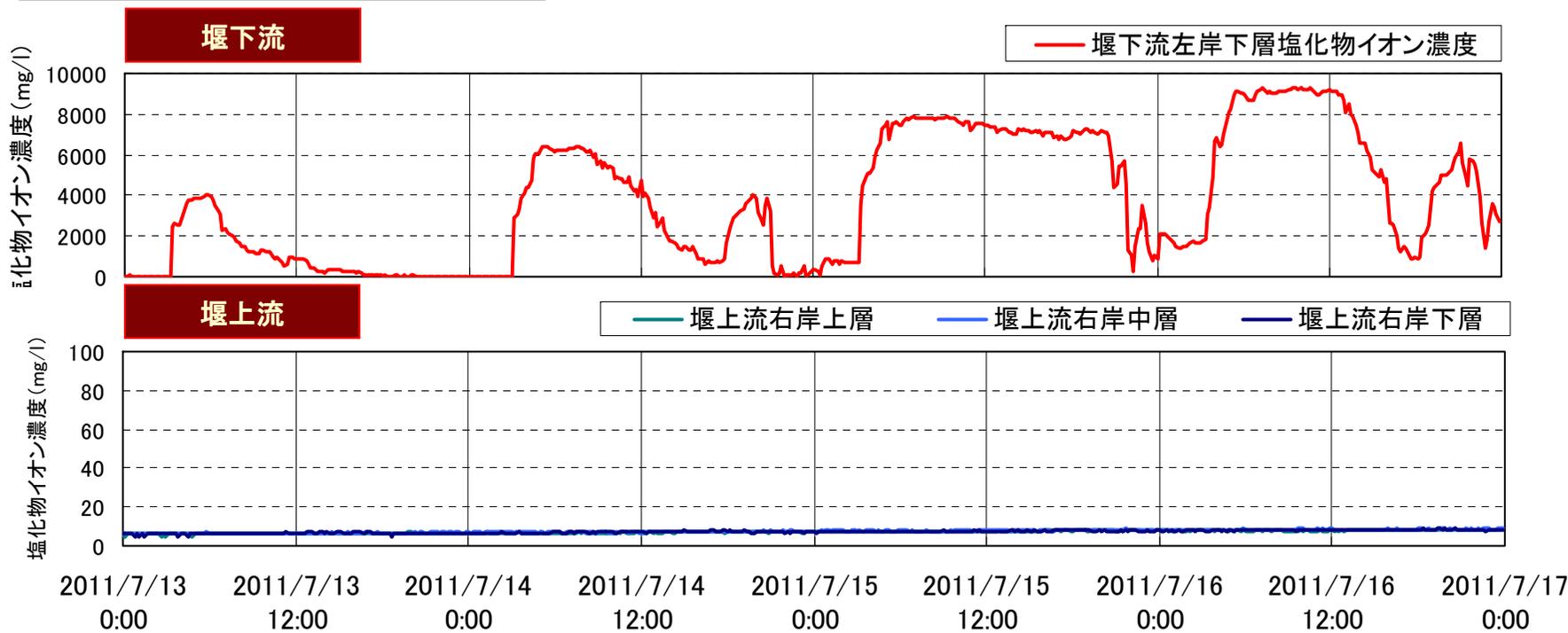
※塩水が侵入しない条件(上下流水位差10cm以上)

5. フラッシュ放流による水位変動と塩化物イオン濃度

堰上下流 水位



堰上下流 塩化物イオン濃度

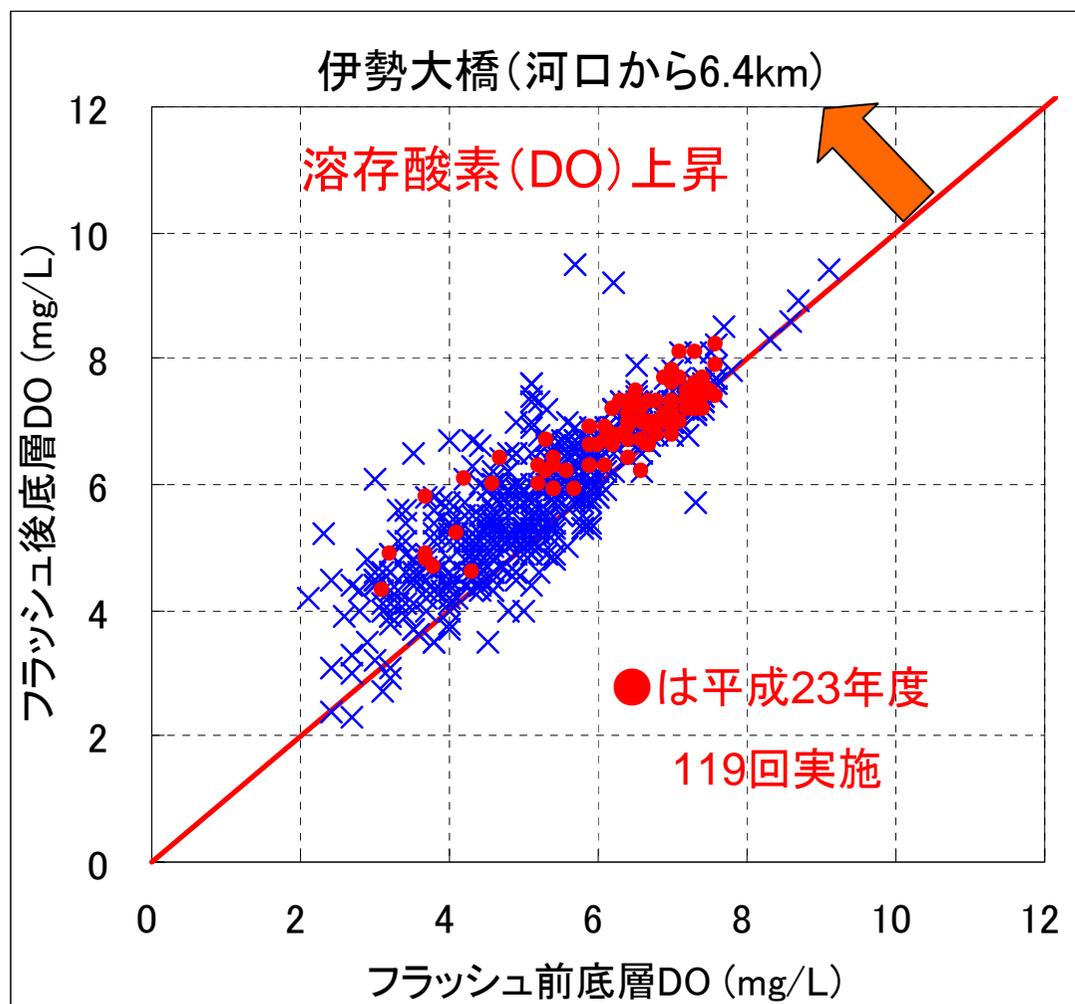


6. モニタリング調査結果（水質）

フラッシュ操作による水質改善効果

伊勢大橋地点
(河口から6.4km)

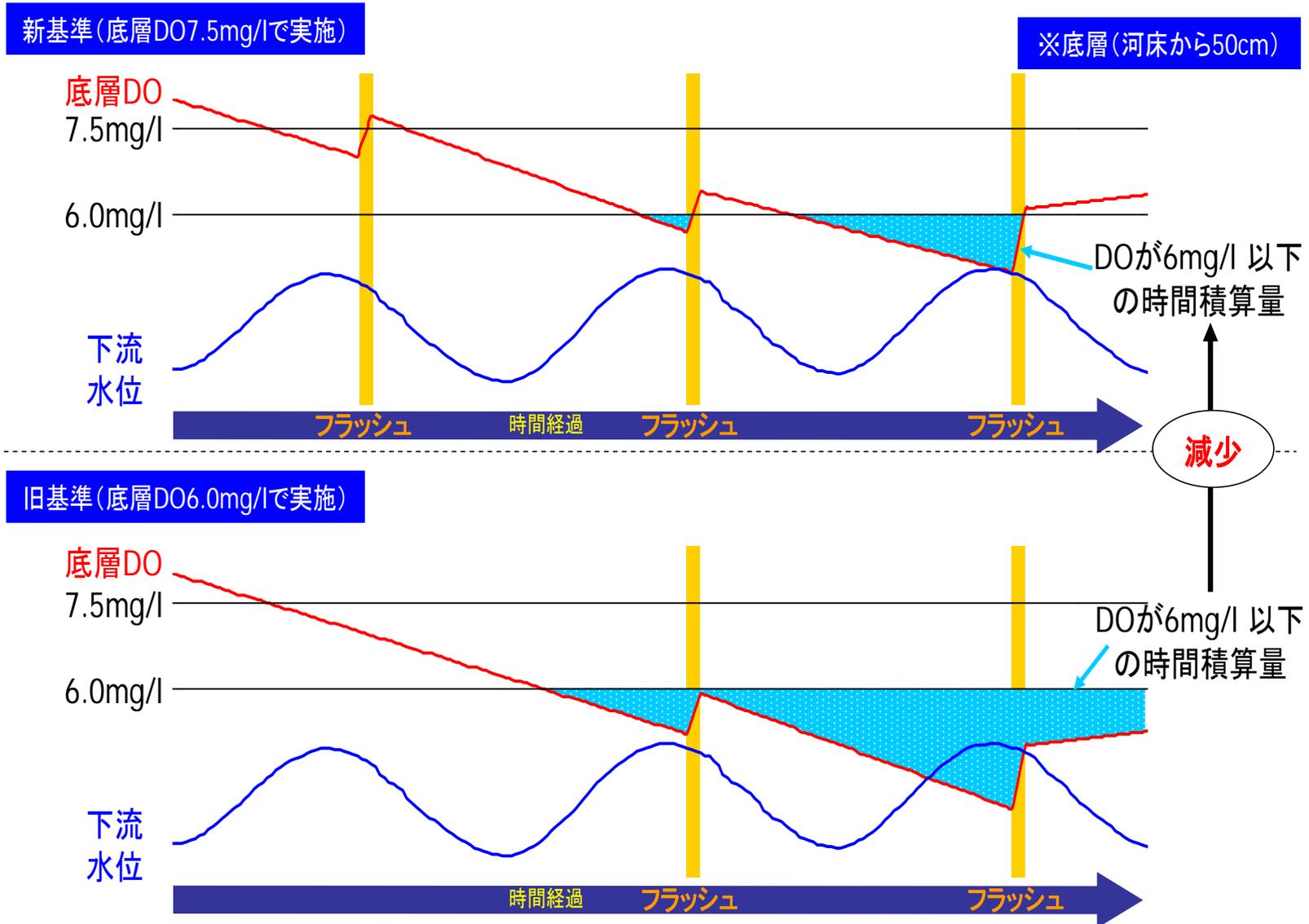
伊勢大橋地点の底層DOは、フラッシュ操作の全回数の内78%の回数で、フラッシュ操作前に比べて、操作後高くなっている。



底層:河床から50cm

6. モニタリング調査結果（水質）

●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）



6. モニタリング調査結果（水質）

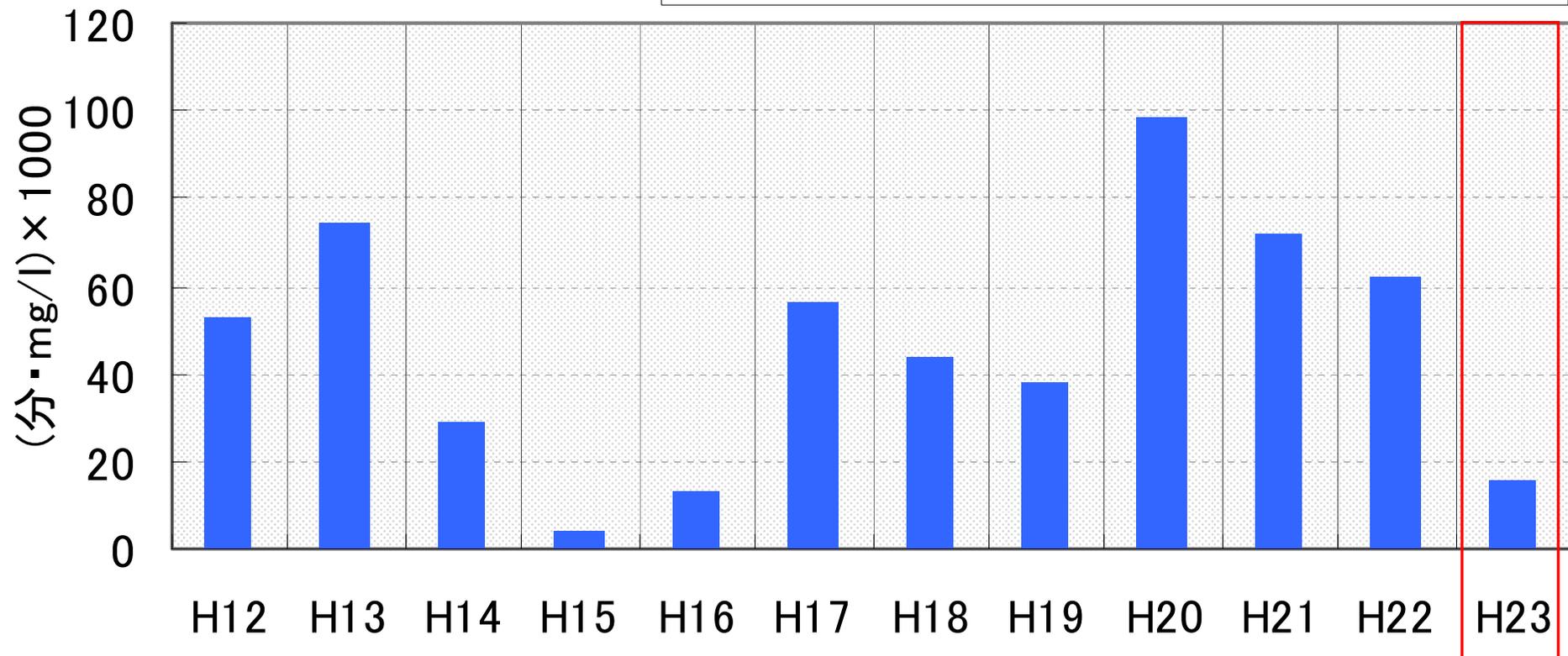
フラッシュ操作による水質改善効果

底層DOが6mg/l以下に低下した量は、平成12年～平成23年では3番目に少なかった。

●実測値：DO6mg/l以下に低下した時間積算量（4月～9月）

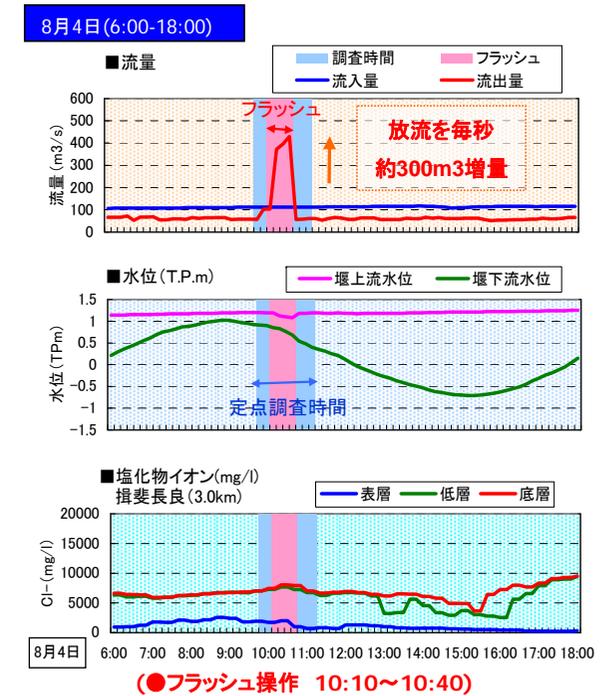
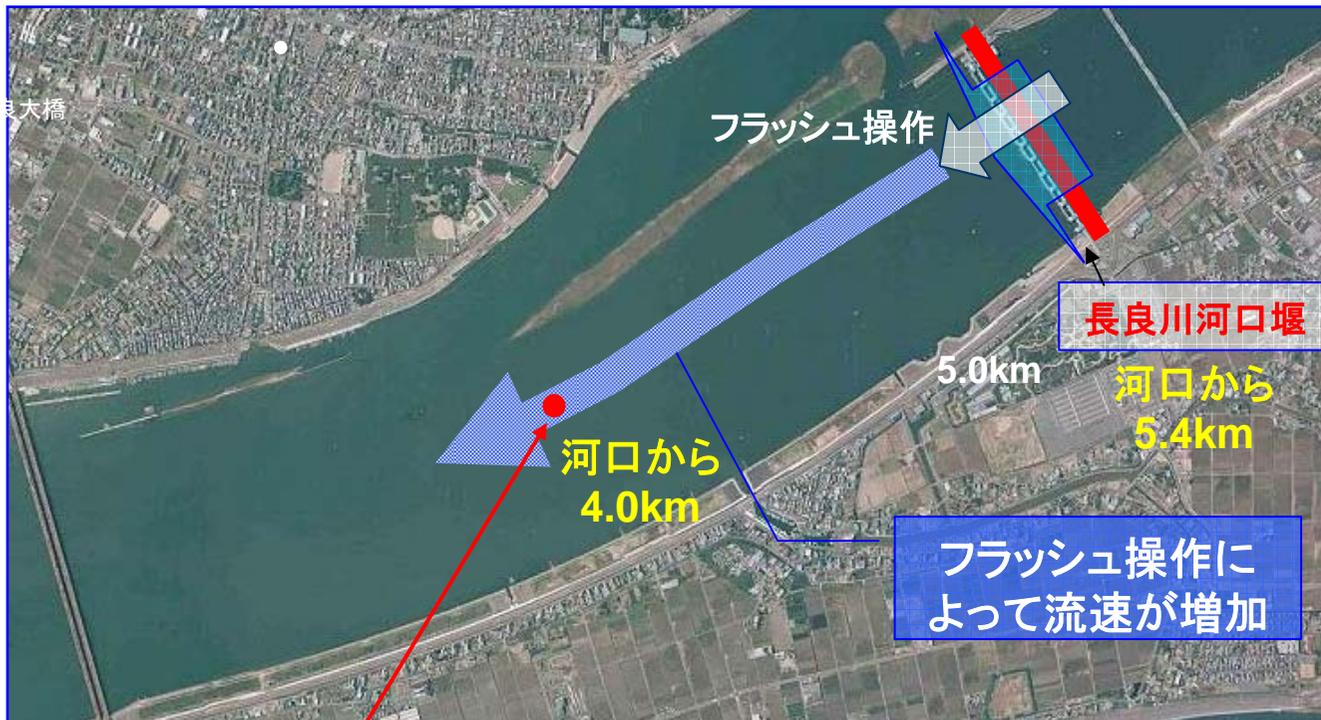
■伊勢大橋底層DO(6mg/l以下への低下の時間積算量)
（4月～9月合計）

■ 6mg/l を下回った時間数 × 6mg/l との差

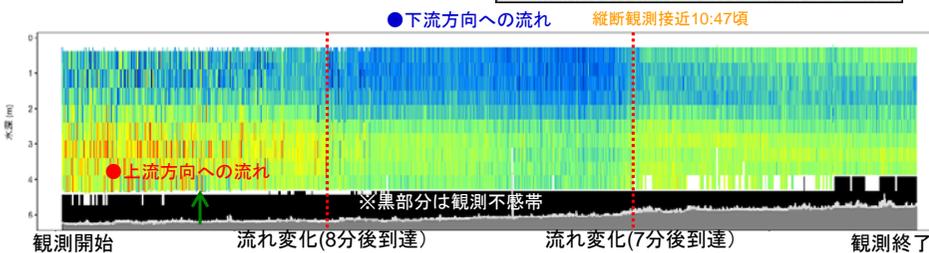
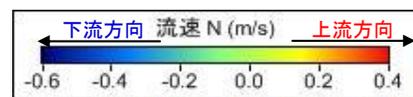


7. モニタリング調査結果 (流動調査) 堰下流

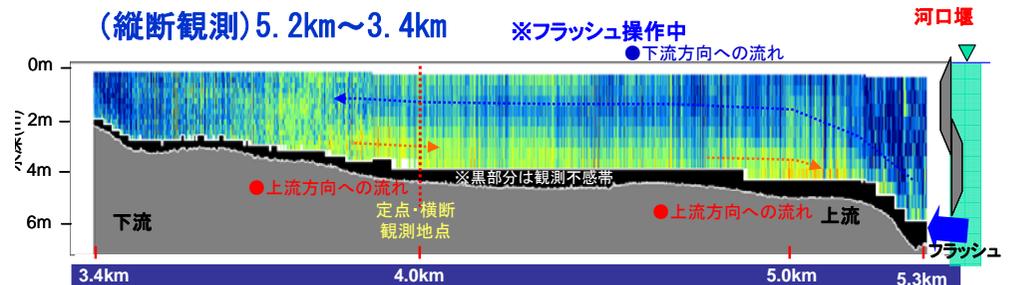
フラッシュ放流によって、河口から4.0km (堰下流1.4km) の地点で流速の増加が確認された。



(定点・横断観測) 4.0km



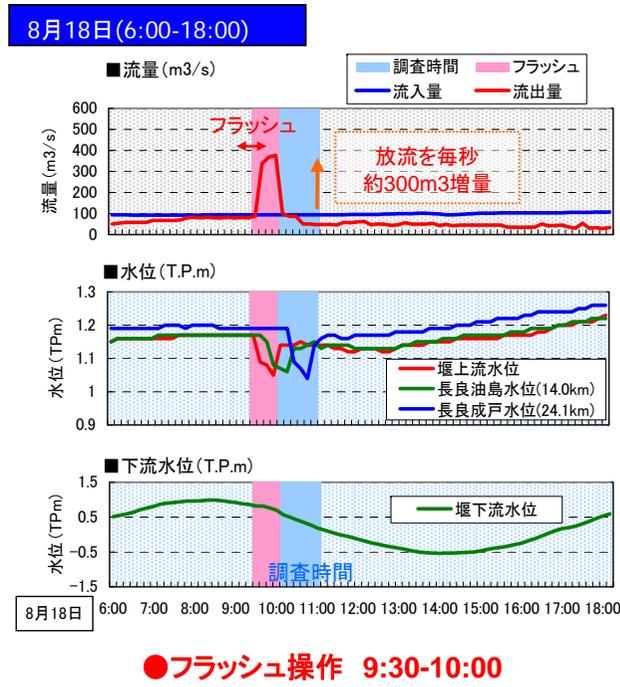
(縦断観測) 5.2km~3.4km



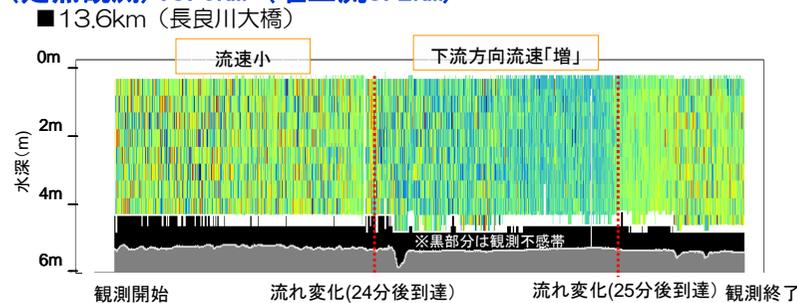
7. モニタリング調査結果 (流動調査)

堰上流

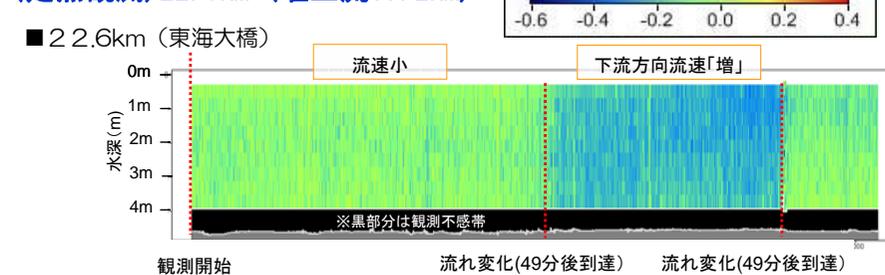
フラッシュ操作によって、河口から22.6km(河口堰から17.2km上流)の東海大橋地点で流速の増加が確認された。



(定点観測) 13.6km (堰上流8.2km)



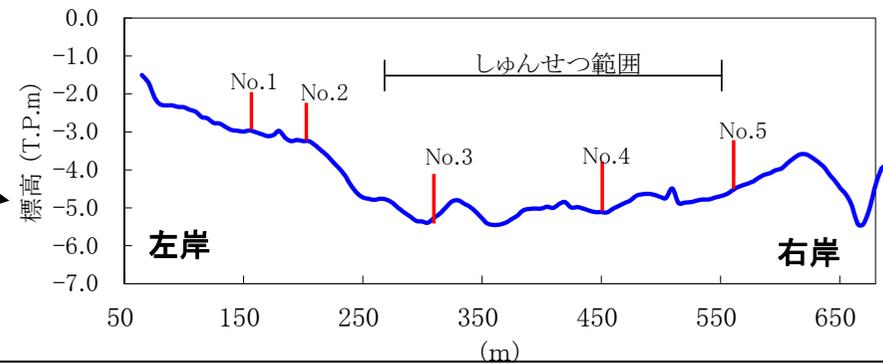
(定点観測) 22.6km (堰上流17.2km)



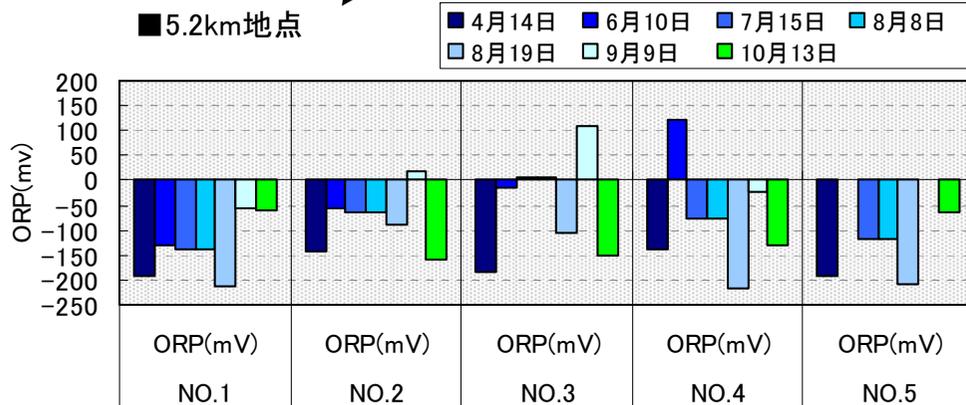
8. モニタリング調査結果 (底質調査)



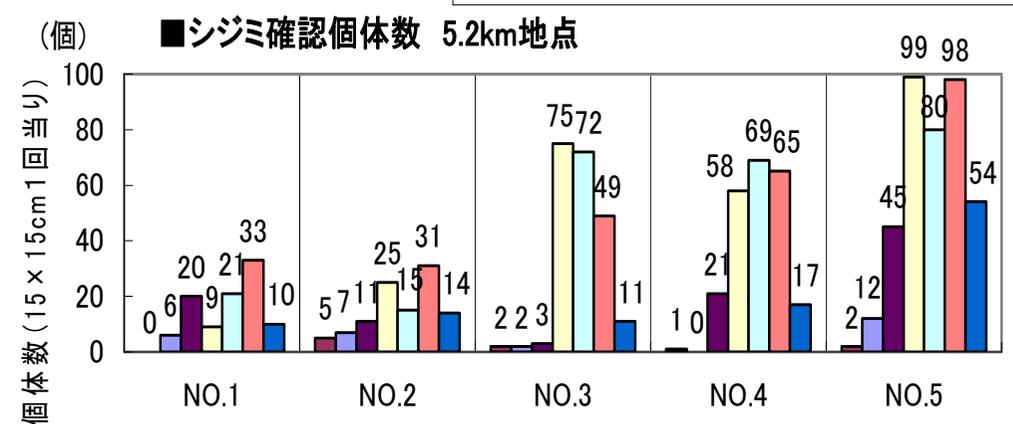
調査地点(横断)5.2km



酸化還元電位



シジミ確認個体数



8. モニタリング調査結果（堰下流200m 底質調査）

平成23年8月8日 (No5 シジミ99個)

※エクマンバージ採泥器
15cm×15cm≒0.02m² 1回当り



採取した底泥



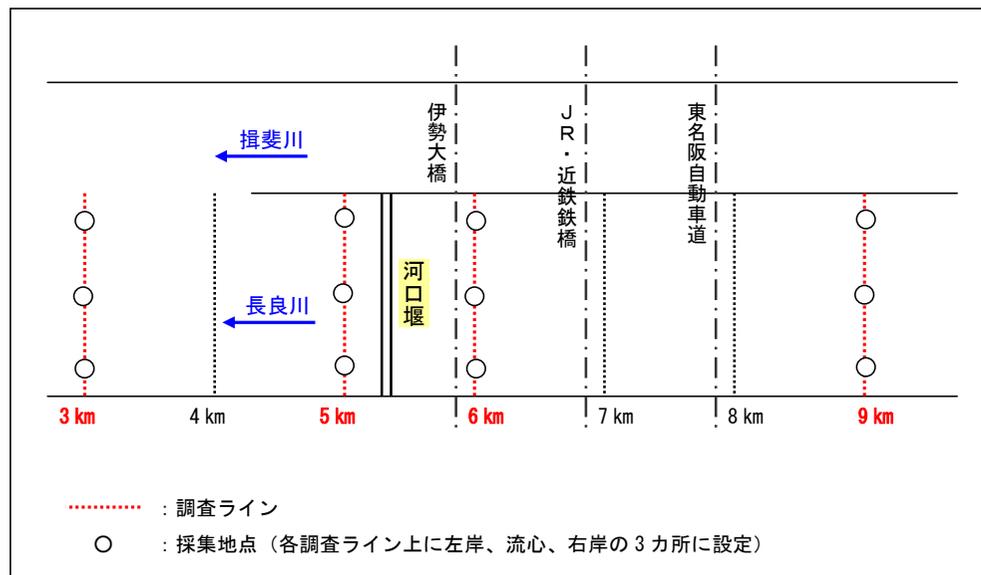
9. モニタリング調査結果（底生動物調査）

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



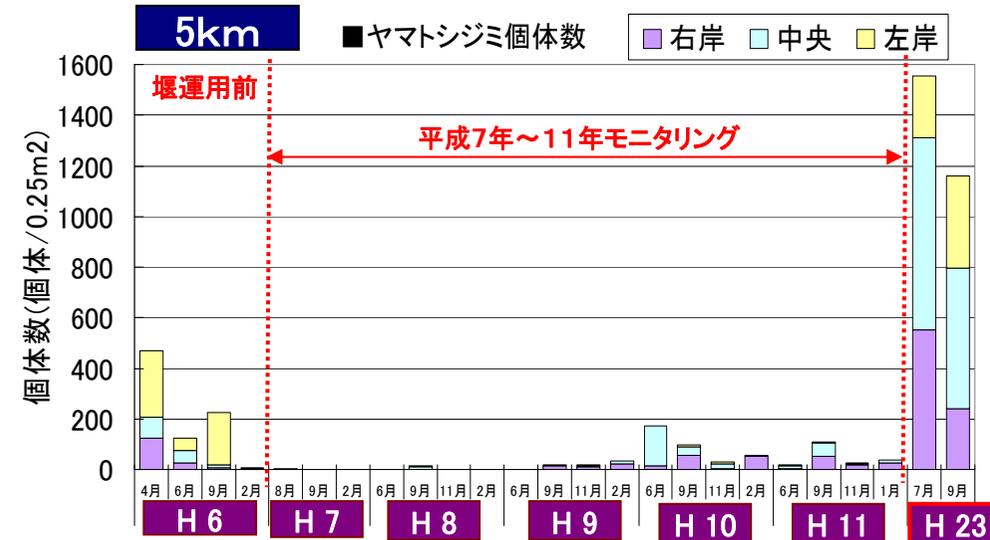
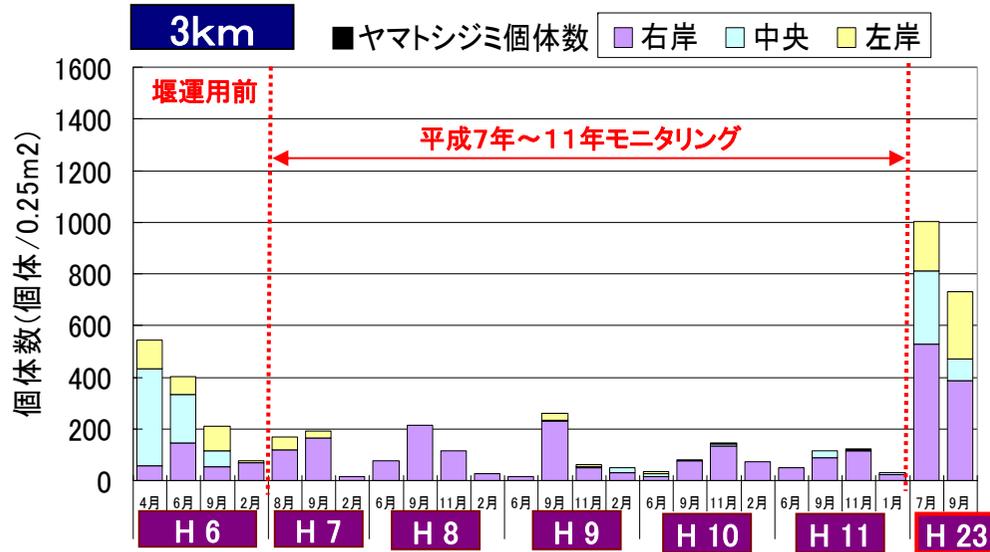
スミス・マッキンタイヤ型採泥器



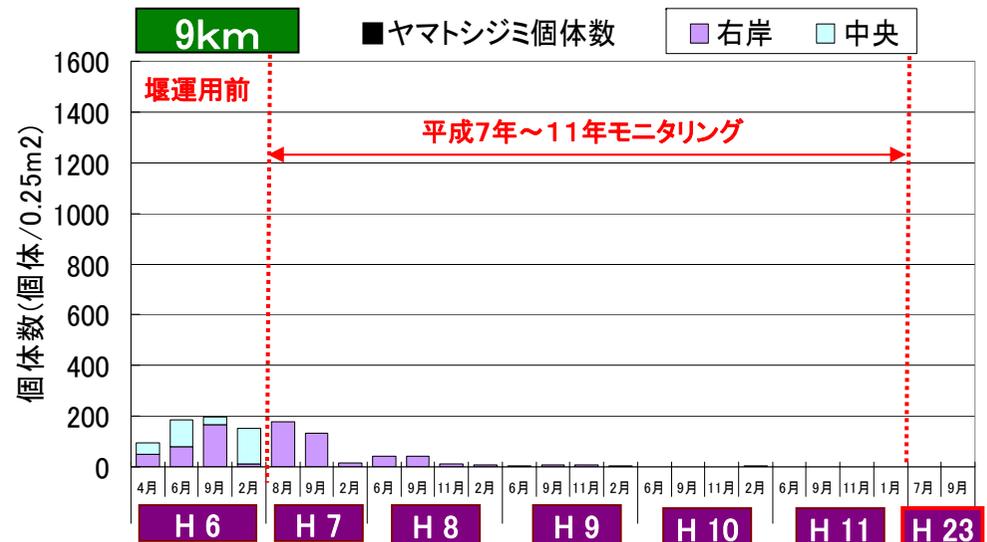
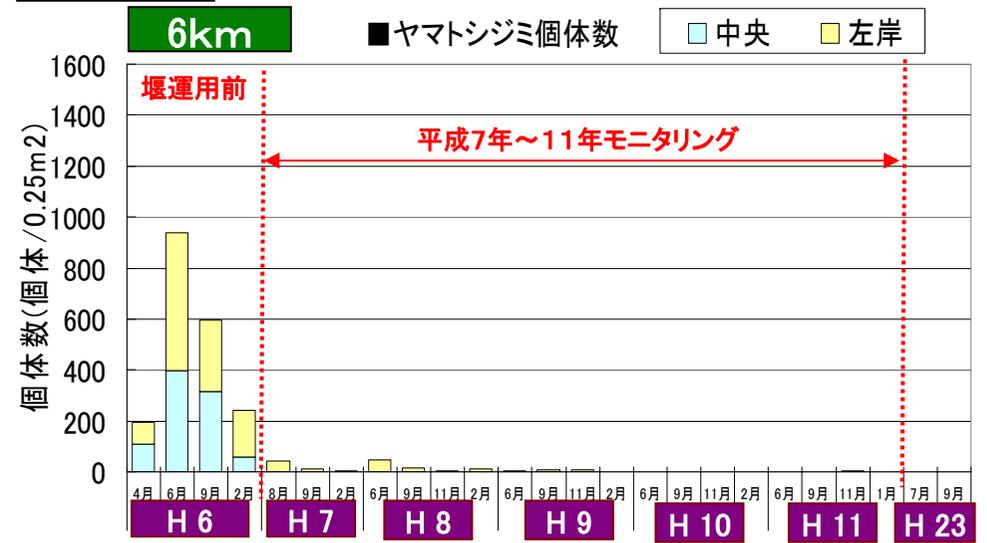
9. モニタリング調査結果（底生動物調査）

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

10. 今後の課題等について

より適切な堰操作の検討

- 堰上流に塩水を侵入させないことが大前提、上流水位管理に支障とならないよう操作
- 平成23年4月からアンダーフラッシュ操作開始基準引上げ、操作回数が41回→119回に増加



(効果・影響検証) モニタリング調査(モニタリング部会結果)

- 流動について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が必要
- 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が必要