

大阪府河川周辺地域の環境保全等審議会
第 2 回 安威川ダム環境改善放流検討部会

フラッシュ放流及び土砂還元計画について (資料編)

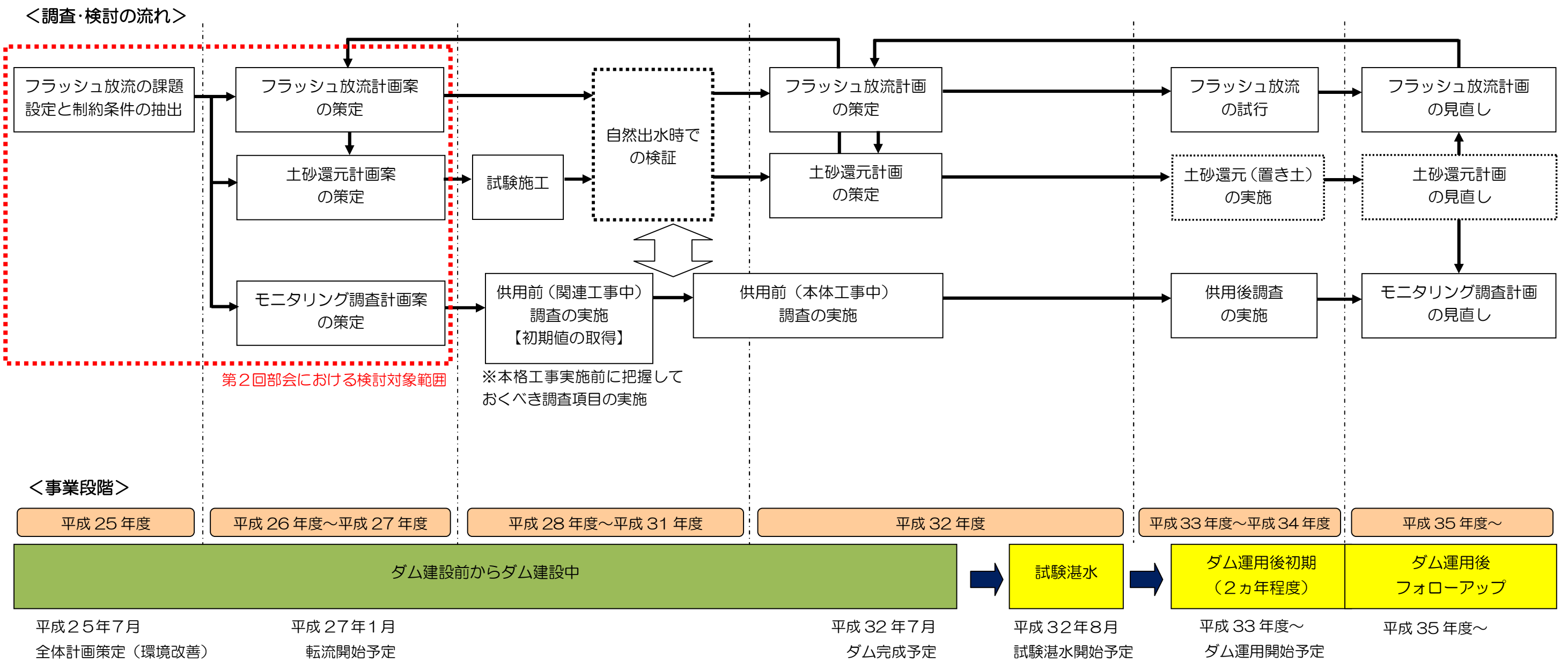
平成 26 年 10 月 27 日

■目次

1. フラッシュ放流計画検討の流れ・・・・・・・・・・ 1
2. フラッシュ放流計画の具体化のための検討方針・・・・・・・・ 2
3. 土砂還元（置き土）計画の検討方針・・・・・・・・・・ 16
4. フラッシュ放流に関するダム運用計画の検討方針・・・・・・・・ 19
5. フラッシュ放流に関するモニタリング計画の見直し方針・ 28

1. フラッシュ放流計画検討の流れ

- 河川の状況は、時々刻々と変化している。モニタリング調査計画策定に当たっては、ダム建設前からダム建設中（関連工事中、本体工事中）、試験湛水、ダム運用までの時間軸それぞれについて、「安威川ダム自然環境保全対策実行計画（案）」を視野に入れつつ、PDCAサイクルを回しながら、順応的に取り組んでいくことが重要である。
- 安威川ダムは、下流河道における河川環境の保全のために環境改善放流を計画している事例の少ないダムである。
ダム建設前からフラッシュ放流計画、土砂還元計画及びモニタリング計画を策定していくに当たり、課題設定と制約条件を抽出し、「安威川ダム環境改善放流検討部会」において、フラッシュ放流の技術的検討を進めていく。

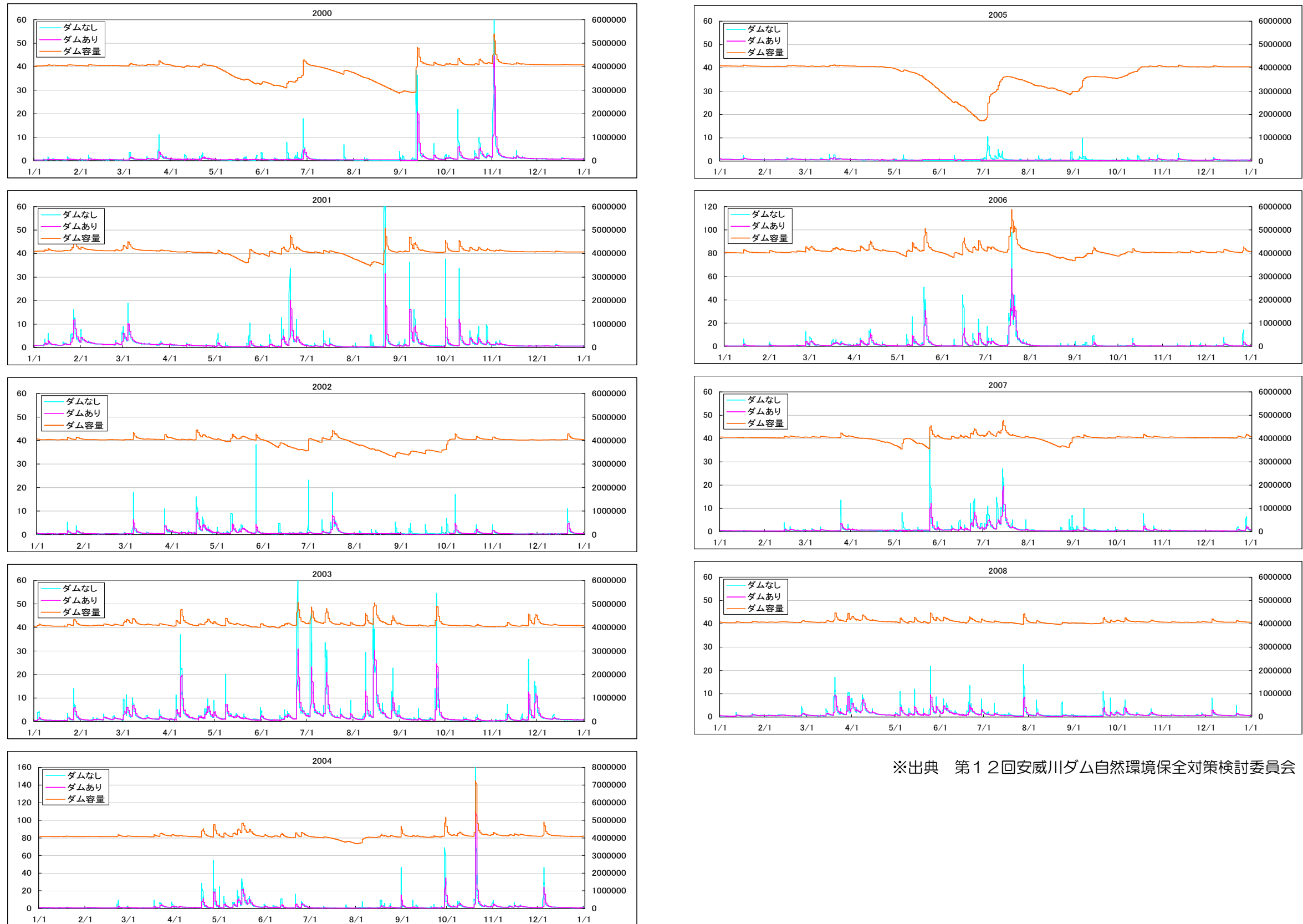


～大阪府河川周辺地域の環境保全等審議会資料～
安威川ダム環境改善放流検討部会に関する現場視察資料を改変

2. フラッシュ放流計画の具体化のための検討方針

○流況の変化

■流量の変化予測（桑原橋）（2000年～2008年）



※出典 第12回安威川ダム自然環境保全対策検討委員会

○フラッシュ放流計画の考え方

項目	設定の考え方		検討内容
ピーク放流量	付着藻類の剥離更新（他事例）	・対象区間（茨木川合流点～ダムサイト）のうち、約9割の区間で非糸状藻類の剥離に必要な摩擦速度を確保	30m ³ /s
	低水路部最小流量	・降雨時以外にもフラッシュ放流を実施するため、安全上の観点から対象区間において、高水敷に冠水させない	
立上げ時間	ピーク放流量までの水位上昇量	・30cm以下/30分とし、水位を急上昇させない	2時間
放流継続時間	他ダム事例	・他ダムでのフラッシュ放流事例より	2時間
回帰時間	他ダム事例、全放流時間 等	・他ダムでのフラッシュ放流事例や水位低下時の魚類の取り残し等を考慮	1時間
放流時期	他ダム事例	・藻類の繁茂する時期である春季～秋季に実施することが望ましい。 ・春季～秋季の繁殖ピーク到達前の遊走子を形成し始める時期にフラッシュ放流を行うと効果的である。	4月～11月
放流頻度	付着藻類の回復速度 利水計算結果 安全上及び継続性	・付着藻類の回復速度は、一般に2～3週間程度といわれており、安威川でも同程度であることが確認されている。 ・利水計算結果によれば、放流頻度「3週間～30日に1回」に比べ「2週間に1回」では容量不足による休止回数が増加する。 ・毎月の〇日といった決まった日にとすると、河川利用者に認知されやすい。	毎月1回

■放流量毎の藻類剥離効果

	放流量				
	平水(0.9m ³ /s)	5m ³ /s	10m ³ /s	20m ³ /s	30m ³ /s
付着藻類の剥離に有効とされている0.071m/sに対するカバー率(%)	8% 2地点/25地点	72% 18地点/25地点	76% 19地点/25地点	84% 21地点/25地点	92% 23地点/25地点
糸状藻類の剥離に有効とされている限界移動粒径5～10mmの平均である粒径7.5mm以上に対するカバー率(%)	8% 2地点/25地点	68% 17地点/25地点	76% 19地点/25地点	84% 21地点/25地点	88% 22地点/25地点

注：安威川ダム下流（桑原橋～茨木川合流点：16.9km～12.4km）における25地点の計算結果を集約。

出典：第3回大阪府河川周辺地域の環境保全等審議会資料

■安威川(桑原橋～茨木川合流点)におけるフラッシュ放流の放流量と摩擦速度の関係（左表）、限界移動粒径の関係（右表）

<摩擦速度> 単位：m/s

距離標(km)	流量(m ³ /s)				
	平水(0.9m ³ /s)	5m ³ /s	10m ³ /s	20m ³ /s	30m ³ /s
16.9	0.009	0.038	0.192	0.293	0.291
16.8	0.002	0.009	0.055	0.102	0.126
16.6	0.007	0.042	0.054	0.069	0.086
16.4	0.100	0.141	0.176	0.219	0.230
16.2	0.092	0.157	0.193	0.196	0.215
16.0	0.046	0.086	0.106	0.132	0.151
15.8	0.003	0.015	0.028	0.047	0.062
15.6	0.004	0.018	0.033	0.056	0.074
15.4	0.016	0.014	0.037	0.111	0.136
15.2	0.049	0.077	0.094	0.116	0.131
15.0	0.003	0.011	0.025	0.041	0.054
14.8	0.057	0.097	0.119	0.145	0.163
14.6	0.059	0.097	0.119	0.146	0.167
14.4	0.058	0.099	0.121	0.147	0.165
14.2	0.022	0.082	0.114	0.142	0.161
14.0	0.058	0.098	0.120	0.146	0.163
13.8	0.059	0.102	0.125	0.152	0.167
13.8	0.057	0.096	0.117	0.142	0.159
13.6	0.059	0.099	0.121	0.148	0.167
13.4	0.055	0.091	0.106	0.119	0.127
13.2	0.063	0.105	0.127	0.154	0.171
13.0	0.063	0.105	0.128	0.156	0.174
12.8	0.064	0.108	0.133	0.162	0.182
12.6	0.061	0.105	0.127	0.152	0.169
12.4	0.014	0.096	0.140	0.182	0.210
カバー率	2/25 (8%)	18/25 (72%)	19/25 (76%)	21/25 (84%)	23/25 (92%)

注1：赤文字は、各放流量における最大値、最小値を示す。
注2：黄色の網掛けは、非糸状藻類の剥離に必要と考えられる摩擦速度(0.071m/s)以上の数値を示す。
注3：摩擦速度は、不等流計算による径深、エネルギー勾配から算出した。

<限界移動粒径> 単位：mm

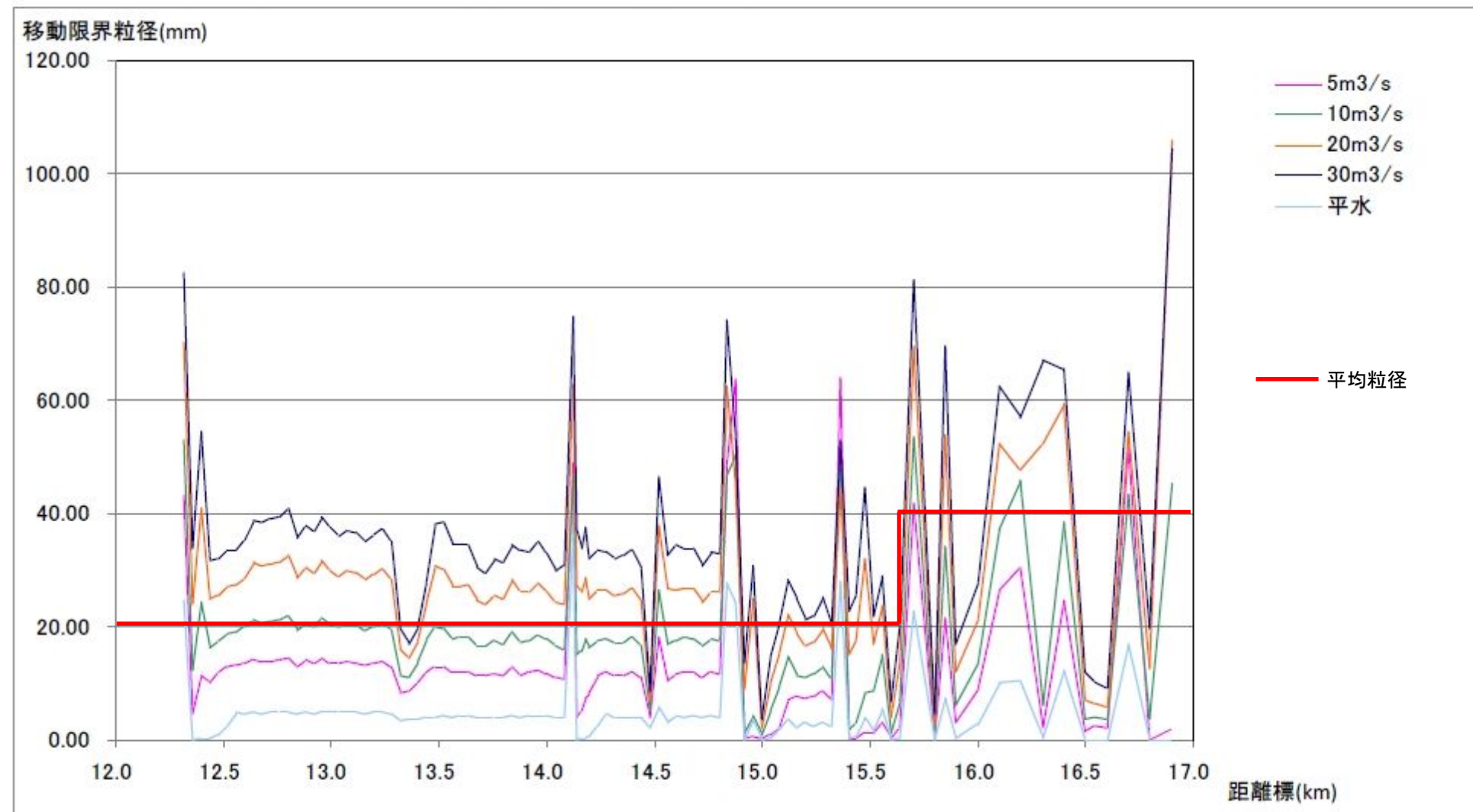
距離標(km)	流量(m ³ /s)				
	平水(0.9m ³ /s)	5m ³ /s	10m ³ /s	20m ³ /s	30m ³ /s
16.9	0.110	1.750	45.460	106.160	104.530
16.8	0.006	0.100	3.680	12.750	19.720
16.6	0.056	2.200	3.630	5.910	9.160
16.4	12.320	24.700	38.310	59.370	65.630
16.2	10.460	30.390	45.860	47.610	56.960
16.0	2.660	9.190	13.970	21.630	28.060
15.8	0.011	0.290	0.960	2.730	4.680
15.6	0.017	0.380	1.380	3.920	6.760
15.4	0.320	0.230	1.700	15.200	22.880
15.2	2.990	7.410	10.940	16.580	21.370
15.0	0.014	0.150	0.790	2.080	3.540
14.8	3.100	11.640	17.560	26.020	32.780
14.6	4.370	11.610	17.390	26.430	34.320
14.4	4.150	12.050	18.000	26.750	33.640
14.2	0.590	8.350	16.180	24.880	31.910
14.0	4.180	11.830	17.730	26.270	32.860
13.8	4.380	12.790	19.210	28.410	34.550
13.8	3.990	11.370	16.870	25.040	31.330
13.6	4.300	12.060	18.080	27.160	34.340
13.4	3.690	10.220	13.850	17.540	19.940
13.2	4.840	13.530	20.060	29.280	36.190
13.0	4.850	13.670	20.340	29.990	37.600
12.8	5.040	14.490	21.820	32.550	41.020
12.6	4.640	13.500	19.960	28.730	35.280
12.4	0.230	11.410	24.170	40.840	54.470
カバー率	2/25 (8%)	17/25 (68%)	19/25 (76%)	21/25 (84%)	22/25 (88%)

注1：赤文字は、各放流量における最大値、最小値を示す。
注2：黄色の網掛けは、糸状藻類の剥離に有効と考えられる限界移動粒径5～10mmの平均7.5mm以上の数値を示す。
注3：限界移動粒径は、岩垣の式による。



■流量と限界移動粒径の関係

安威川ダム下流部の流量規模別の限界移動粒径の縦断図、各河道区分の平均粒径を以下に示す。

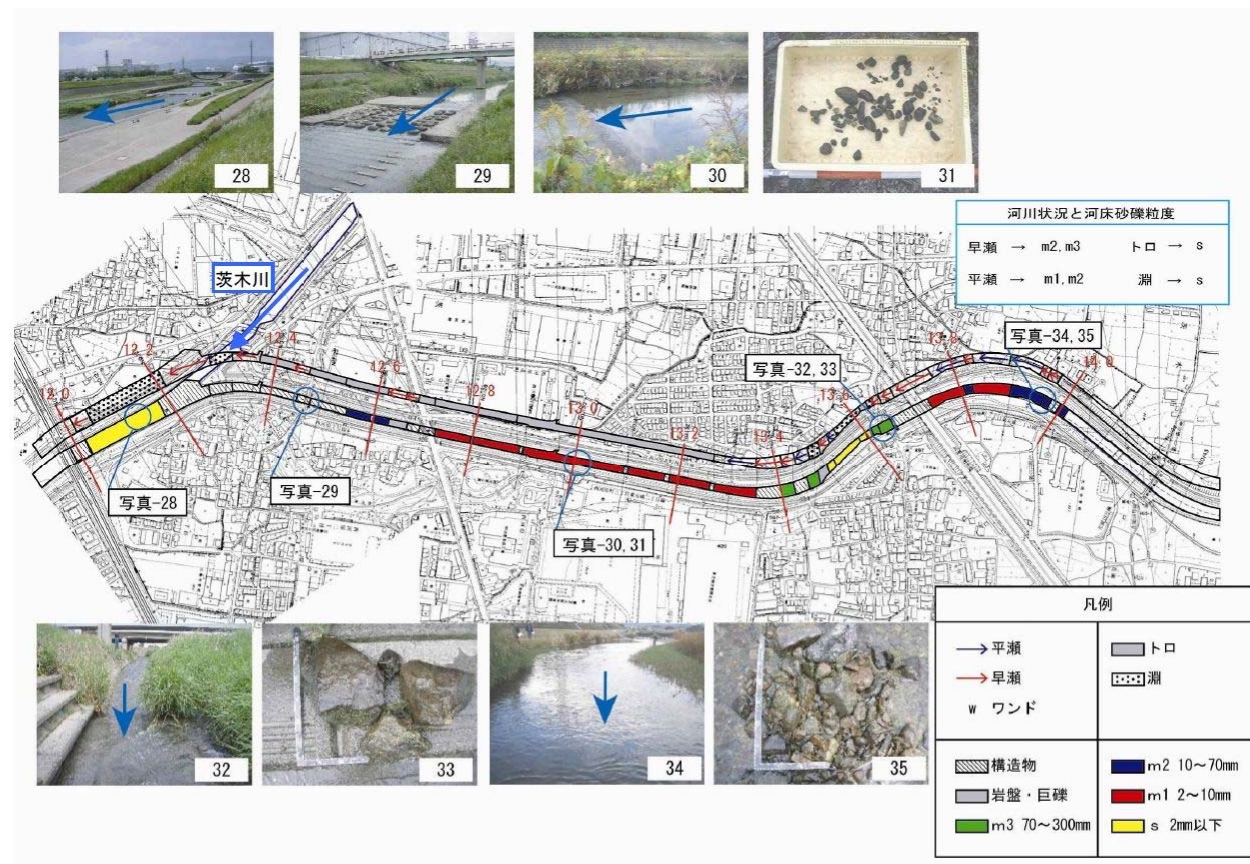


○河道内の物理環境

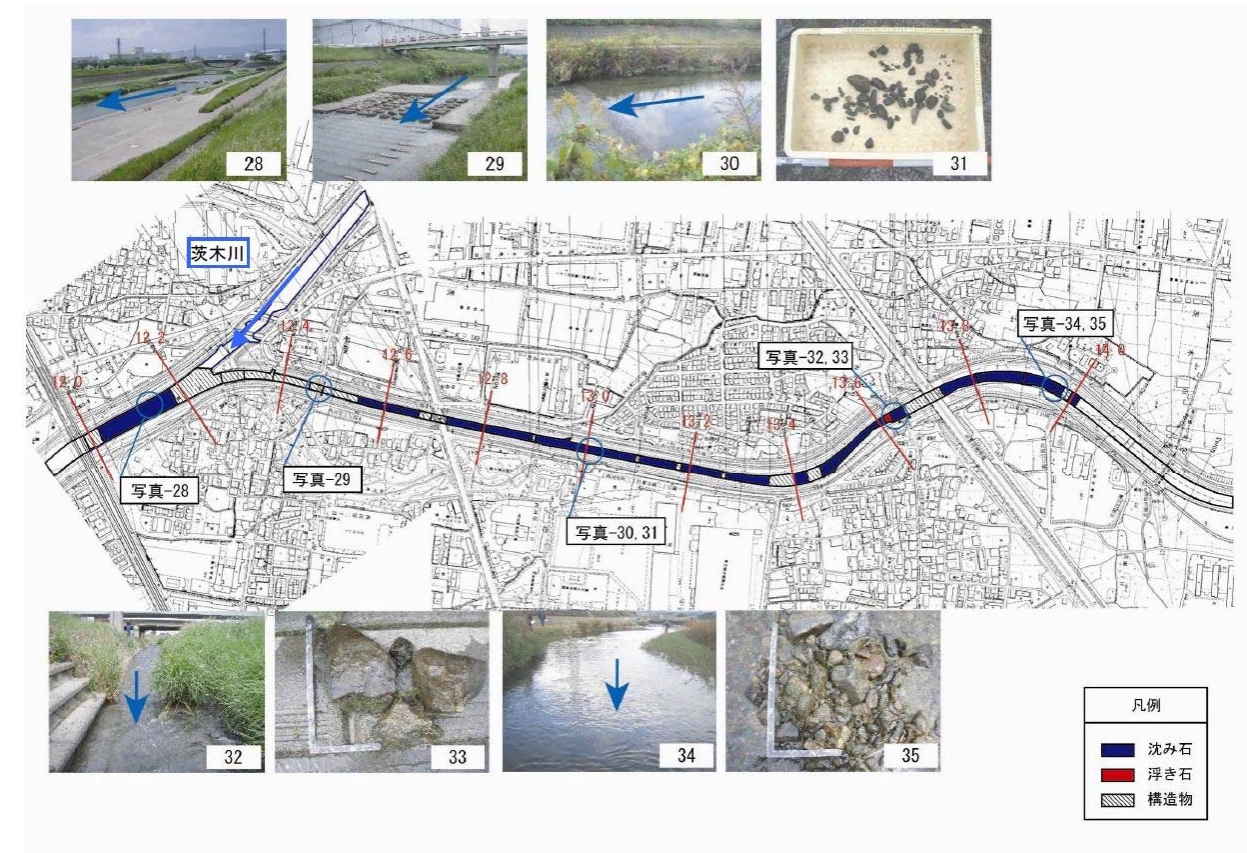
現在の河床における砂礫および瀬淵の分布状況と、浮き石・沈み石の状況を示す。

砂礫の分布を見ると、岩盤・礫が交互に分布しその間を埋めるように砂や粒径の小さな礫が存在する。瀬のような流れの速い箇所では比較的粒径の大きな材料が分布し、横断工作物の上流や淵・トロのような流れの遅い箇所では、粒径の小さな材料が分布している。

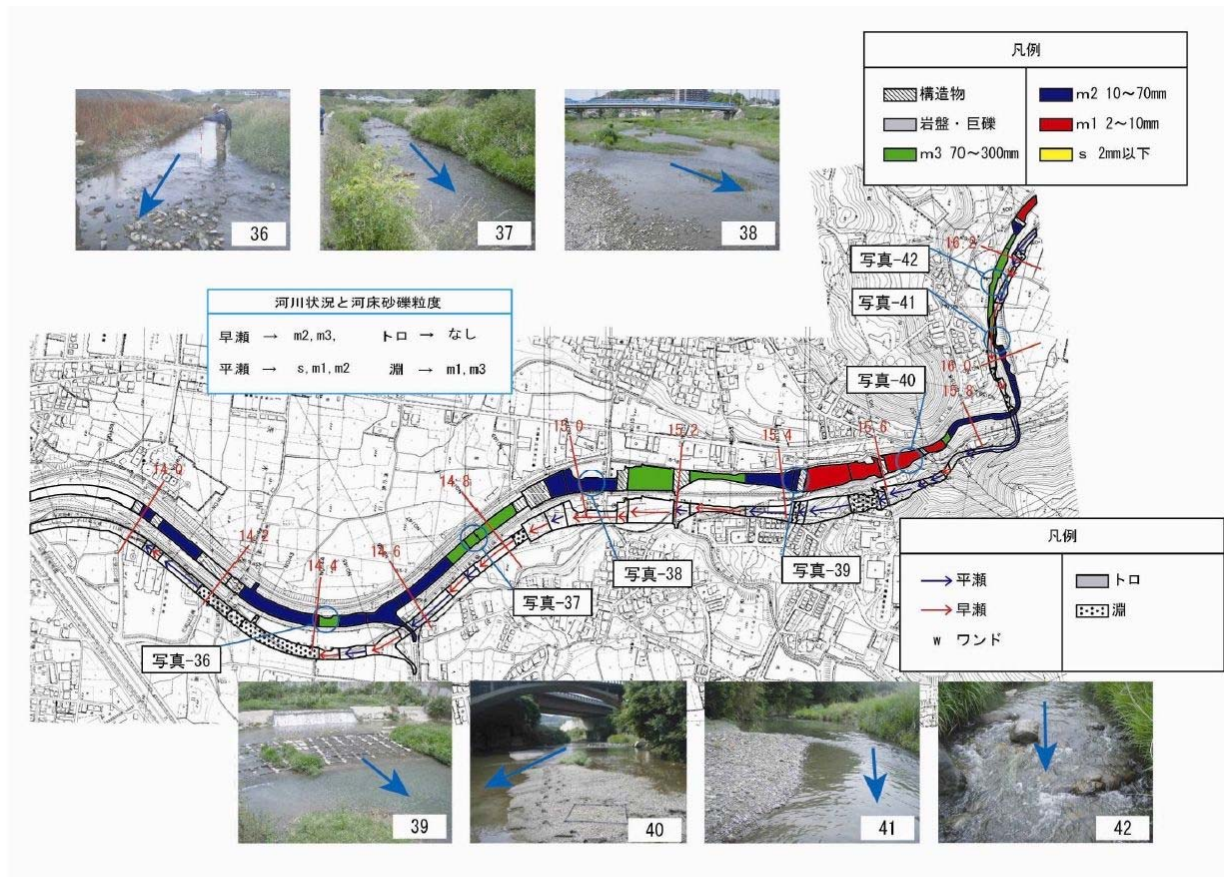
堰や落差工付近を除き、ほとんどが沈み石状態であり、河床材料の移動が活発では無いことが伺える。



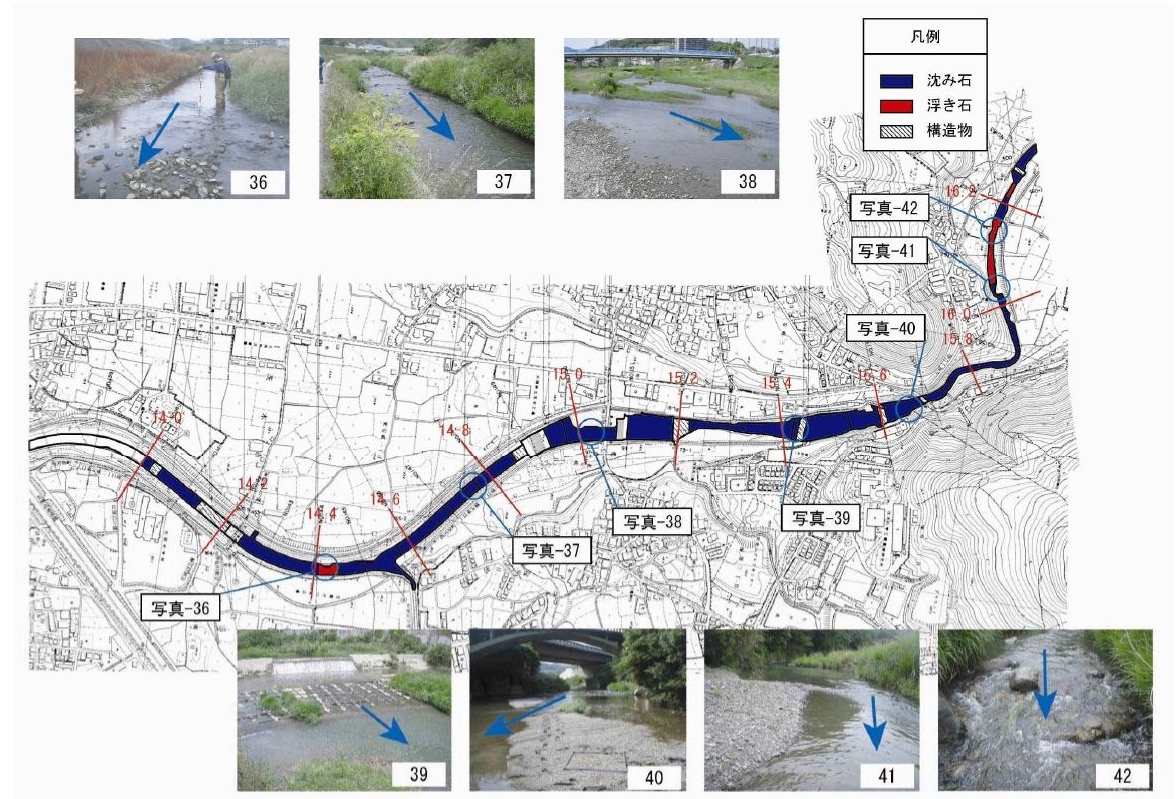
河床砂礫の粒度分布と瀬淵の分布 (12~14k)



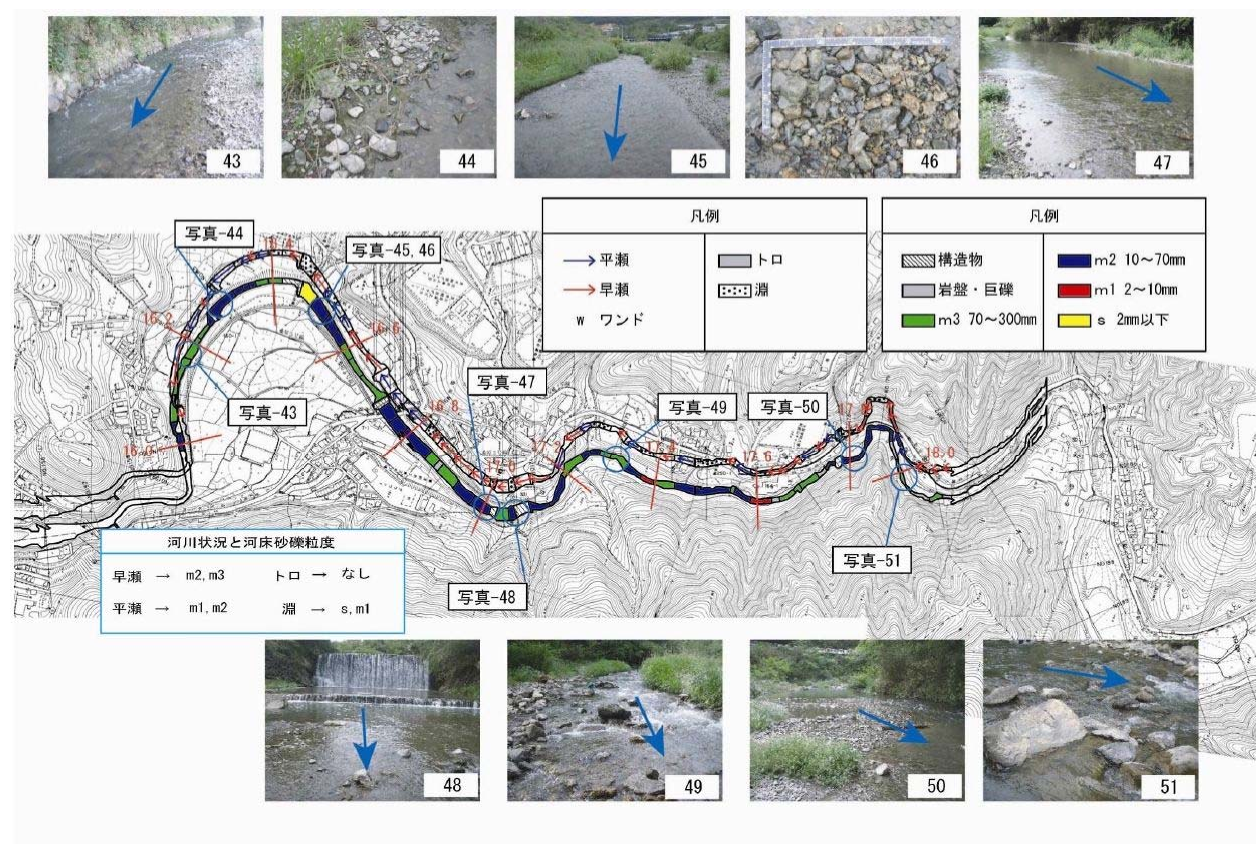
浮き石・沈み石の状況 (12~14k)



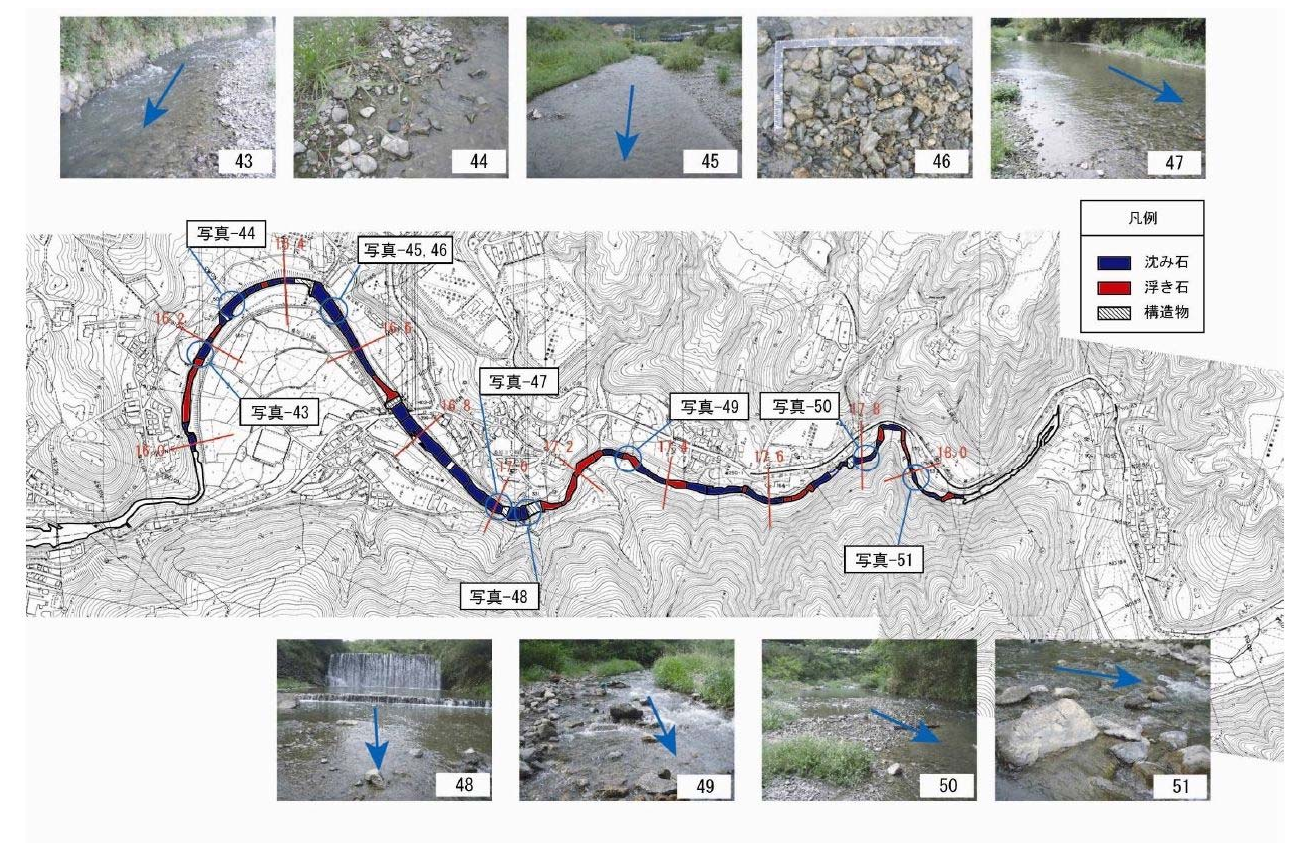
河床砂礫の粒度分布と瀬淵の分布 (14~16k)



浮き石・沈み石の状況 (14~16k)



河床砂礫の粒度分布と瀬淵の分布 (16~18k)



浮き石・沈み石の状況 (16~18k)

○生物生息環境改善の条件

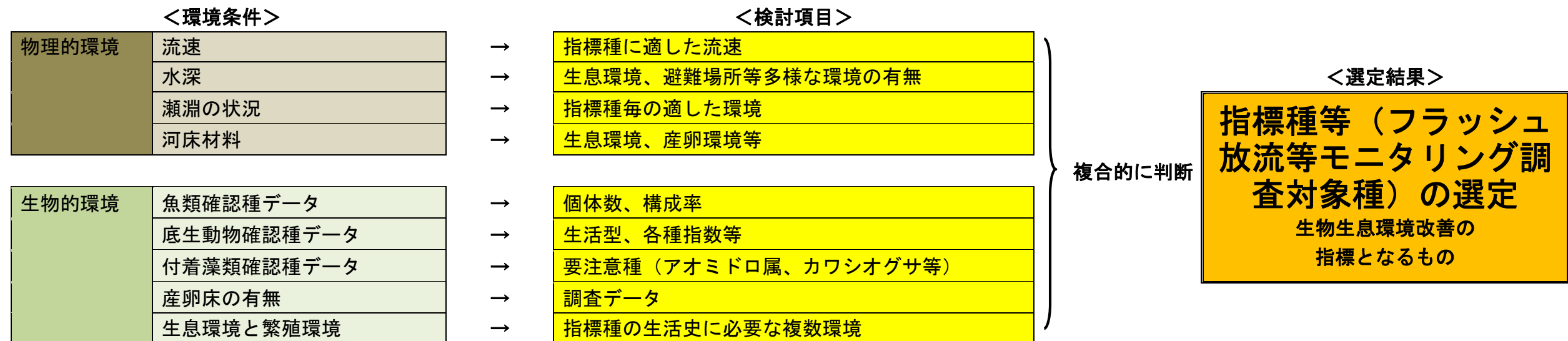
生物生息環境を改善する際に、インパクト-レスポンスを考慮し、生物の生息環境と生息状況について、既往資料を分析し、群集組成や貴重性の観点から、検討対象となる環境改善の指標種等として選定する。

指標種等の検討フロー（案）を以下に示す。

フラッシュ放流により影響を受ける範囲を現地踏査や航空写真、既存資料、他項目検討資料等を参考に河床や瀬淵の状況等の物理的環境を把握・整理すると共に、既存の生物調査結果から影響範囲のデータを抽出・整理する。これらの、多様なデータを複合的に判断し、指標種等を選定すると共に、環境改善箇所・モニタリング調査地点を検討する。

参考として、魚類に注目した影響範囲データを次ページ以降に示す。影響範囲データは、様々な業務や調査方法、調査地点で実施されていることから、確認場所が特定できる、なるべく最近の信頼性が高い（生物相の変化や生息環境の変化が比較的小さいと考えられる）データを活用する。

【指標種の検討フロー（案）】



【生物調査結果からの影響範囲データの抽出（案：魚類の例）】

調査地点名	現地調査																																				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35		
	1978	1984	1986	1990	1992	1995	1996	1997	1997	1998	1998	1999	1999	2000	2001	2001	2002	2002	2002	2003	2004	2004	2005	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2011	2012	2012	2013	2014		
ダムサイト転流工（下流部）																																					
桑の原橋		○	○	○				○							○		○										○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
桑原橋下流																																					
長ヶ橋							○	○		○																											
是推橋								○			○		○																								
十日市河川公園							○			○																											
名神高速上流																																					
太田橋		○	○	○																																	
西河原橋（三島橋）			○	○				○																													
西河原橋下流																																					

例として、最高6年間（2009年～2014年）のデータを整理した。調査手法毎・調査項目毎に次ページ以降に調査地点と確認種を示す。
 【課題】調査地点、調査手法等、不統一のため、再整理・統合する必要がある。報告書原本から、データは引用する必要がある。
 【解決策】調査地点は調査地点群として分類項目毎にまとめ、地図上に整理。他環境条件と比較検討出来るように整理する。（位置情報＋付随情報）
 【結果】既往調査結果等を再整理することにより、ダム下流影響範囲の生物相・生息環境の現況を把握し、ダム供用やフラッシュ放流等によるインパクト・レスポンスを評価するための指標種（案）を選定するため資料が得られた。

【魚類確認種データ（例） 調査方法：採取】

- 投網・タモ網・モンドリを使用している。
- 既往指標種である、アジメドジョウ、アカザ、ムギツク、ズナガニゴイ、指標種（案）カマツカ、シマドジョウ、オイカワ、カワムツ、カワヨシノボリを赤字にした。
- 調査地点毎に調査年度に違いがある。

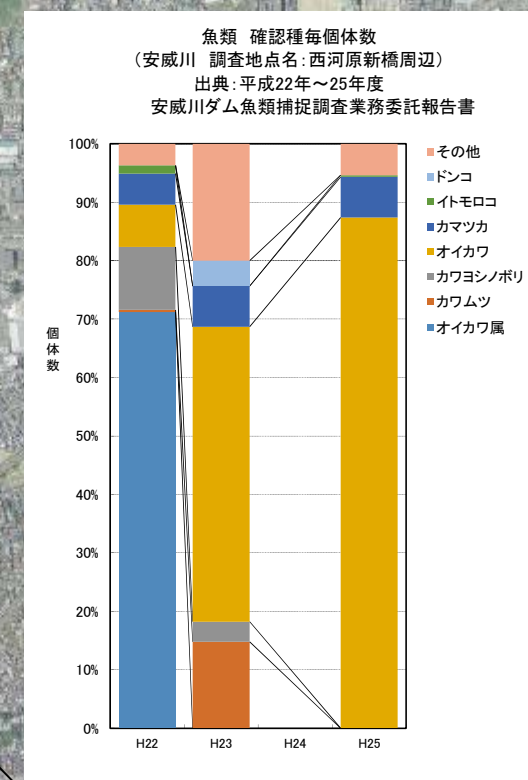
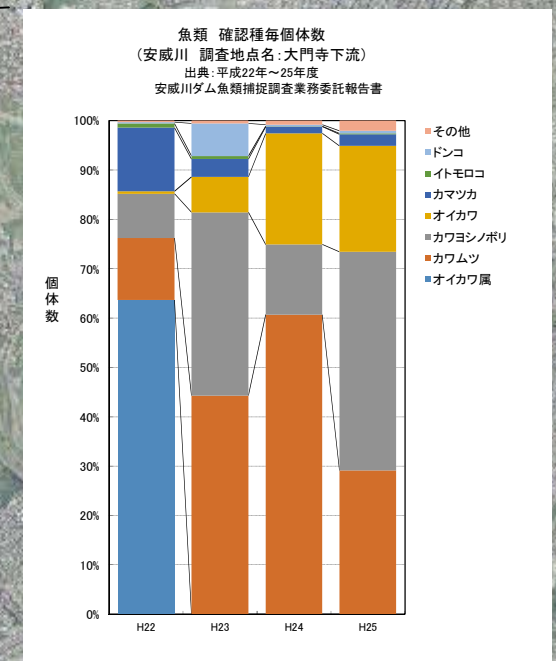
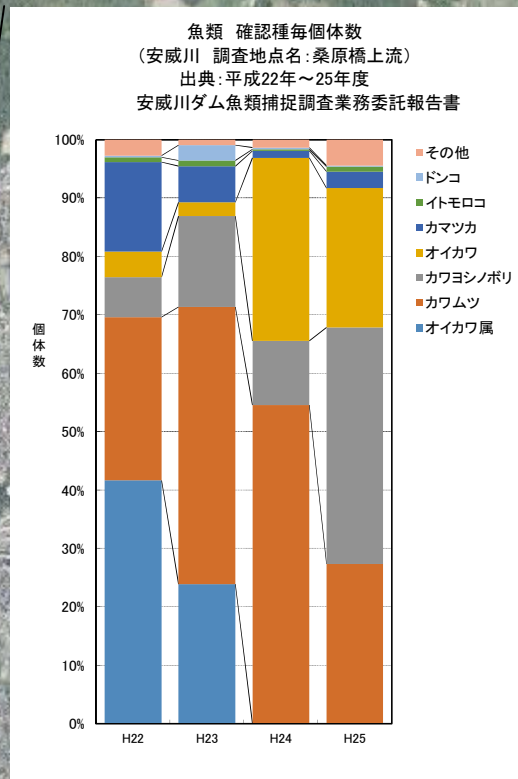
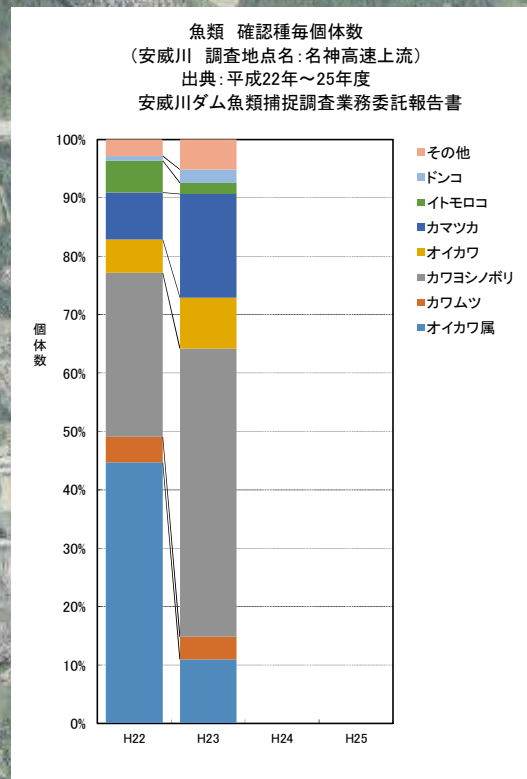
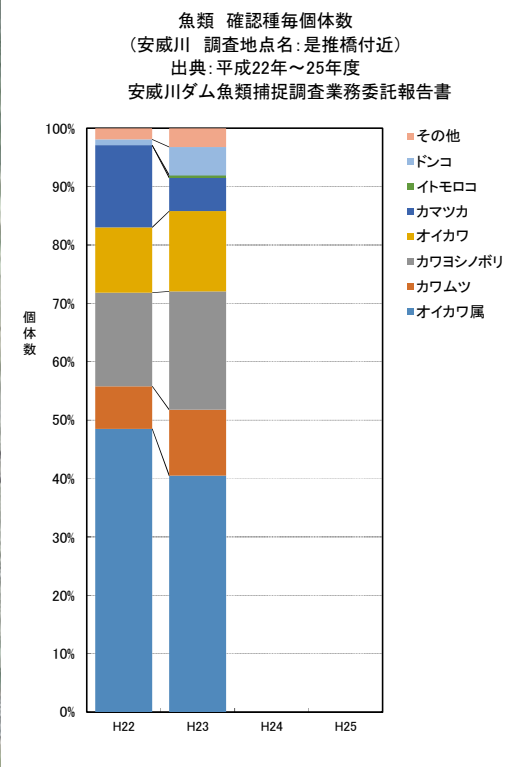
大門寺下流

桑原橋上流

是推橋下流

名神高速上流

西河原新橋

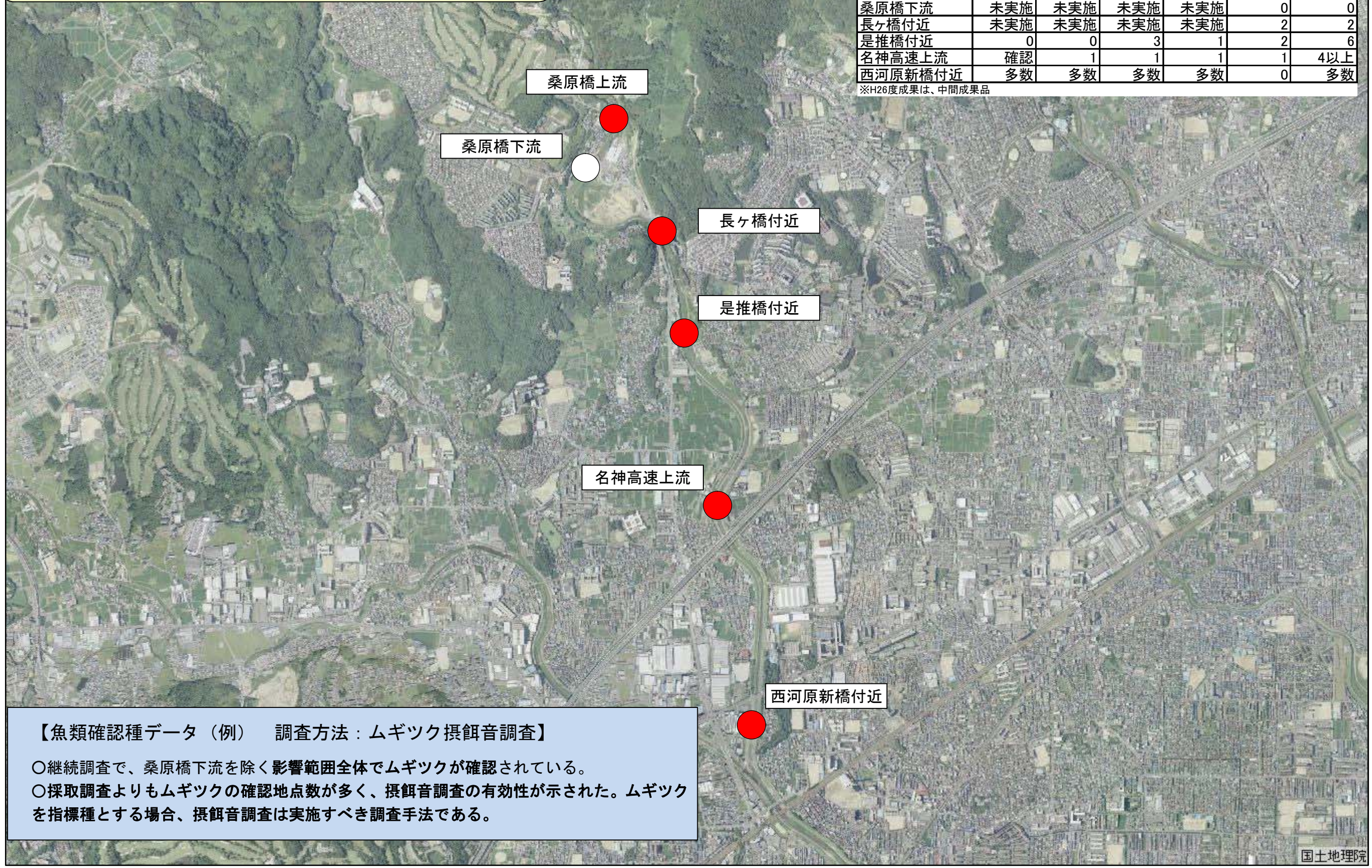


【魚類確認種データ（例） 調査方法：採取】

- 上流 2 か所の採取個体数が多い。
- カワヨシノボリ、オイカワ、カワムツが多く割合を占める。指標種が全 9 種中 8 種採取されている。

【魚類確認種データ（例） 調査方法：ムギツク摂餌音調査】

○各年データは、調査箇所が異なる。（H26度は中間報告書を引用）



調査地点	摂餌音確認箇所数					合計確認箇所数
	H22	H23	H24	H25	H26	
大門寺下流	0	4~5	7	2	3	16~17
桑原橋上流	0	4~5	5	3	3	15~16
桑原橋下流	未実施	未実施	未実施	未実施	0	0
長ヶ橋付近	未実施	未実施	未実施	未実施	2	2
是推橋付近	0	0	3	1	2	6
名神高速上流	確認	1	1	1	1	4以上
西河原新橋付近	多数	多数	多数	多数	0	多数

※H26年度成果は、中間成果品

【魚類確認種データ（例） 調査方法：ムギツク摂餌音調査】

○継続調査で、桑原橋下流を除く影響範囲全体でムギツクが確認されている。
 ○採取調査よりもムギツクの確認地点数が多く、摂餌音調査の有効性が示された。ムギツクを指標種とする場合、摂餌音調査は実施すべき調査手法である。

【魚類確認種データ（例） 調査方法：潜水観察】

○各年データは、調査箇所が異なる。(H26度は中間報告書を引用)
 ○既往指標種である、アジメドジョウ、アカザ、ムギツク、ズナガニゴイ、指標種（案）カマツカ、シマドジョウ、オイカワ、カワムツ、カワヨシノボリを赤字にした。

桑原橋上流 ※赤字がダム下流モニタリング調査指標種(案)

種別	種名	確認個体数					
		H21	H22	H23	H24	H25	H26
指標種 (案)	アジメドジョウ	0	0	0	4	0	0
	アカザ	2	2	11	4	2	0
	ムギツク	10	14	12	10	0	3
	ズナガニゴイ	0	0	0	0	0	0
	カマツカ	調査対象外			5	5	0
	シマドジョウ				0	0	0
	オイカワ				確認	確認	確認
	カワムツ				確認	確認	確認
	カワヨシノボリ				確認	確認	確認
	コイ				1	0	0
	フナ属				1	0	0
	ナマズ	0	0	確認			
	メダカ	0	3	0			
アユ	0	はみあと	0				
ドンコ	2	0	0				

※H26度成果は、中間成果品

桑原橋下流 ※赤字がダム下流モニタリング調査指標種(案)

種別	種名	確認個体数					
		H22	H23	H24	H25	H26	
指標種 (案)	アジメドジョウ	0	0	0	0	0	
	アカザ	0	0	0	0	0	
	ムギツク	0	0	0	0	0	
	ズナガニゴイ	0	0	0	0	0	
	カマツカ	調査対象外			15	7	0
	シマドジョウ				0	0	0
	オイカワ				確認	確認	確認
	カワムツ				確認	確認	0
	カワヨシノボリ				確認	確認	確認

※H26度成果は、中間成果品

大門寺下流 ※赤字がダム下流モニタリング調査指標種(案)

種別	種名	確認個体数					
		H21	H22	H23	H24	H25	H26
指標種 (案)	アジメドジョウ	0	0	3	0	2	8
	アカザ	13	5	8	1	6	0
	ムギツク	19	13	0	1	0	0
	ズナガニゴイ	0	0	0	0	0	0
	カマツカ	調査対象外			3	0	確認
	シマドジョウ				0	0	0
	オイカワ				確認	確認	確認
	カワムツ				確認	確認	確認
	カワヨシノボリ				確認	確認	確認
	アユ				0	1	0

※H26度成果は、中間成果品

長ヶ橋付近 ※赤字がダム下流モニタリング調査指標種(案)

種別	種名	確認個体数		
		H22	H26	
指標種 (案)	アジメドジョウ	0	0	
	アカザ	0	2	
	ムギツク	0	0	
	ズナガニゴイ	0	0	
	カマツカ	調査対象外		確認
	シマドジョウ			0
	オイカワ			確認
	カワムツ			確認
	カワヨシノボリ			確認
	コイ	0	0	
	ナマズ	0	0	
アユ	0	はみあと		

※H26度成果は、中間成果品

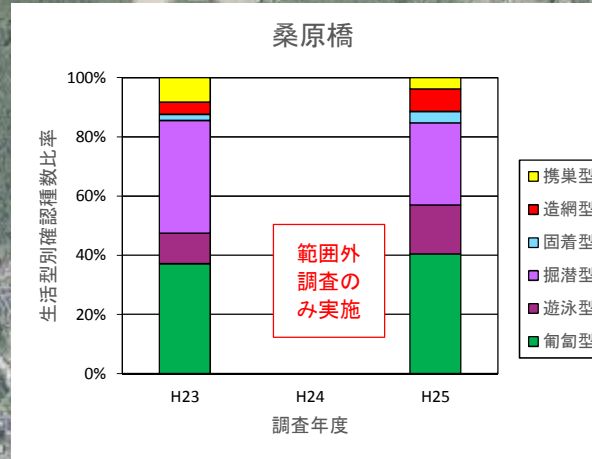
【魚類確認種データ（例） 調査方法：潜水観察】

○潜水観察は、影響範囲の上流部でのみ実施されている。
 ○個体数は採取調査に比べ少ないが、指標種は採取8種、潜水観察7種確認されており、確認種数に大きな差はない。
 ○アジメドジョウ、アカザ、ムギツク、ズナガニゴイの4種は個体数が記録されているが、その他の種は個体数がほとんど記録されていないため、生息の有無の記録に限定される。

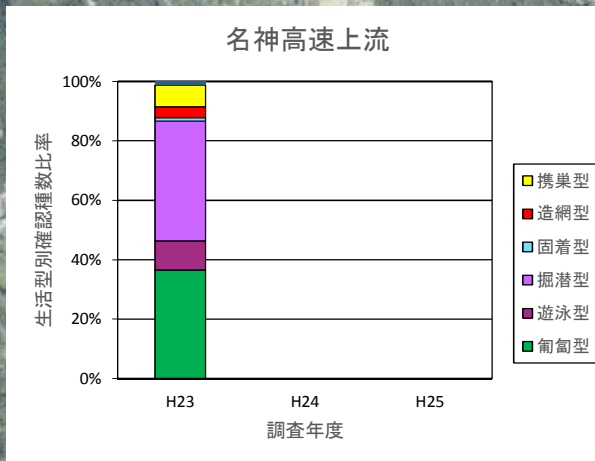
【底生動物データ（例） 調査方法：定性・定量調査】

- 各年データは、調査箇所が異なる。
- 平成23年度と25年度 安威川ダム魚類捕捉調査業務委託報告書から引用した。平成24年度はダム下流で底生動物調査を実施していない。

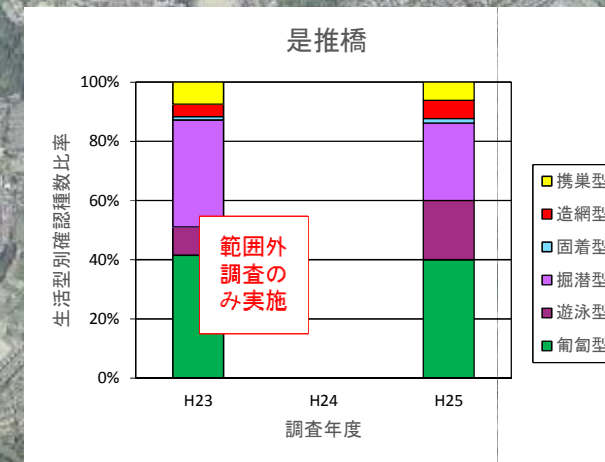
桑原橋



名神高速上流

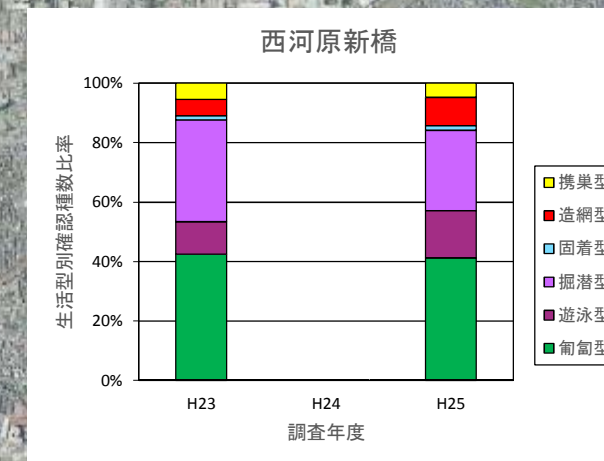


是推橋付近



名神高速上流

西河原新橋付近

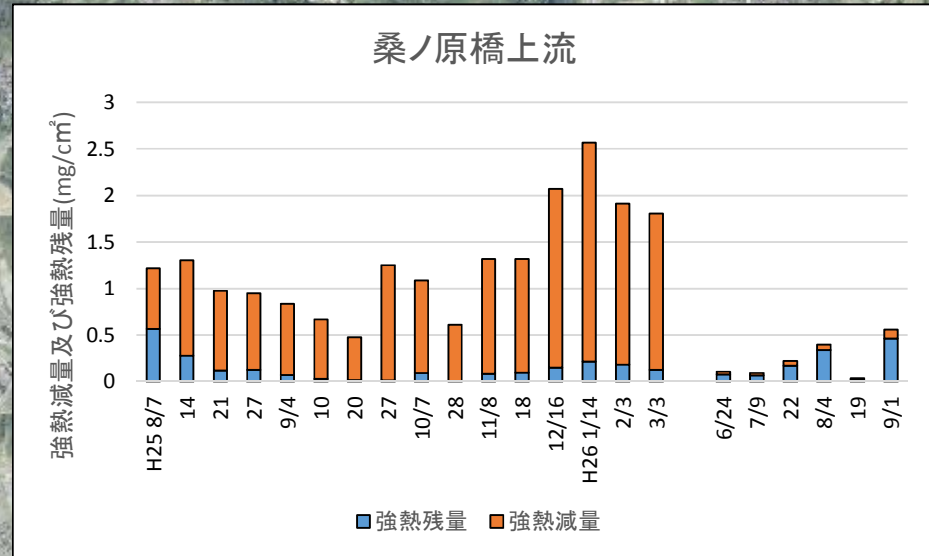


【底生動物データ（例） 調査方法：定性・定量調査】

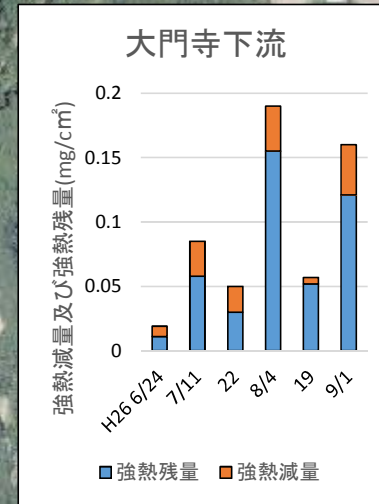
- 生活型確認種数比率の経年変化を見る限り、底生動物相は安定している。
- 調査地点間毎に大きな差は見られない。

【付着藻類確認データ（例） 調査方法：強熱残量】

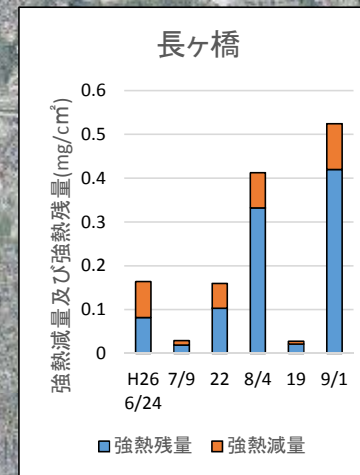
○各年データは、調査手法が異なる。(H26度は中間報告書を引用)



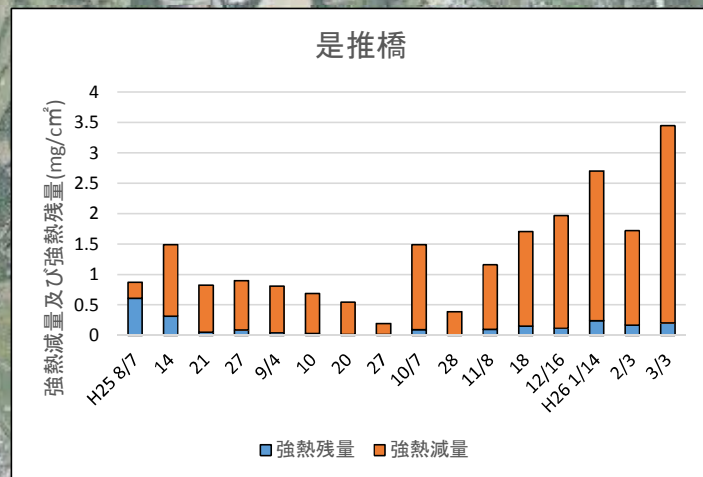
桑原橋上流



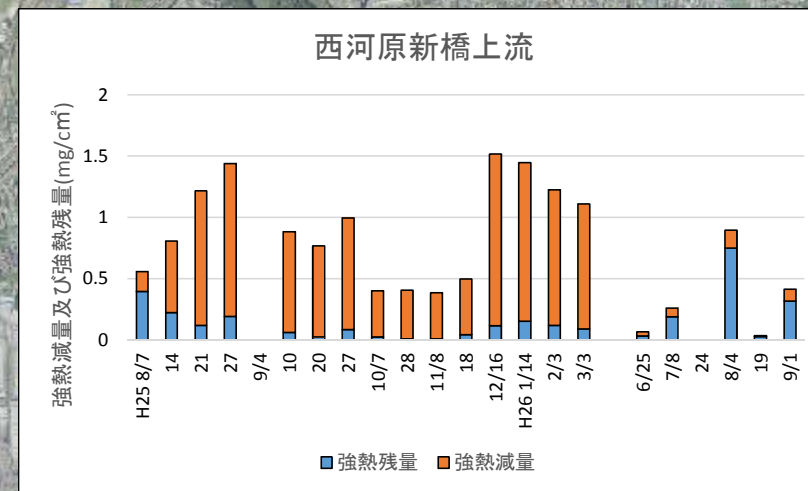
大門寺下流



長ヶ橋



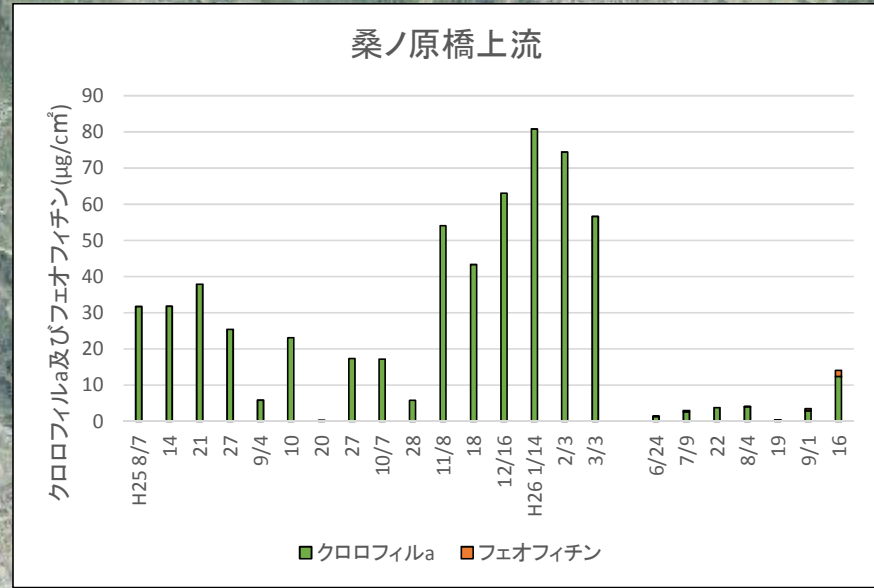
是推橋



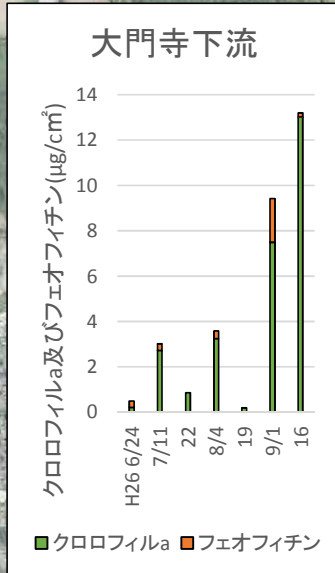
西河原新橋上流

【付着藻類確認データ（例） 調査方法：クロフィル分析】

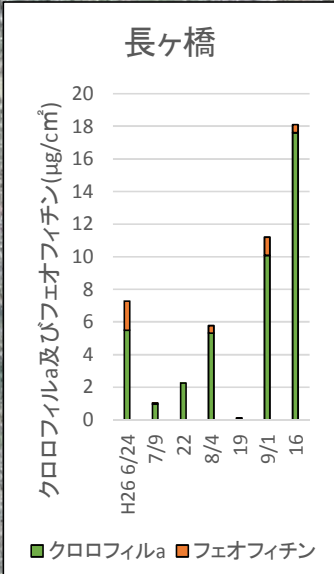
○各年データは、調査手法が異なる。(H26 度は中間報告書を引用)



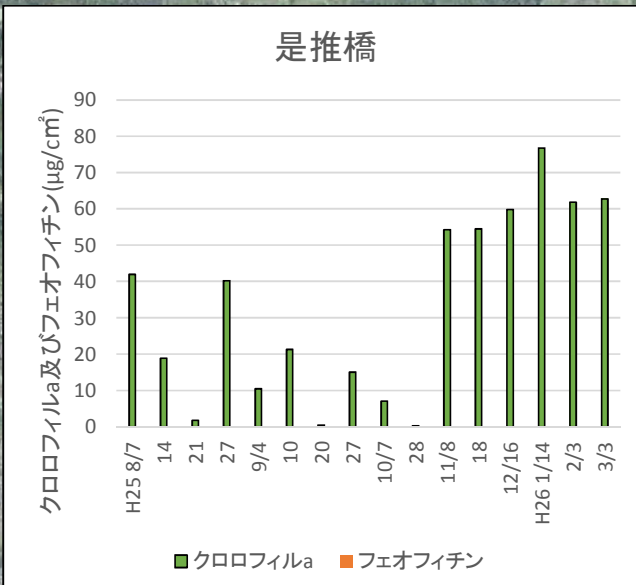
桑ノ原橋上流



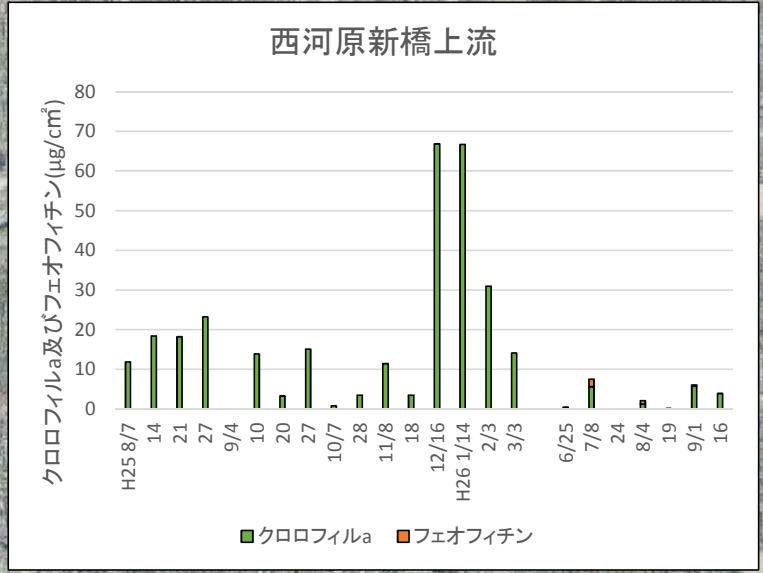
大門寺下流



長ヶ橋



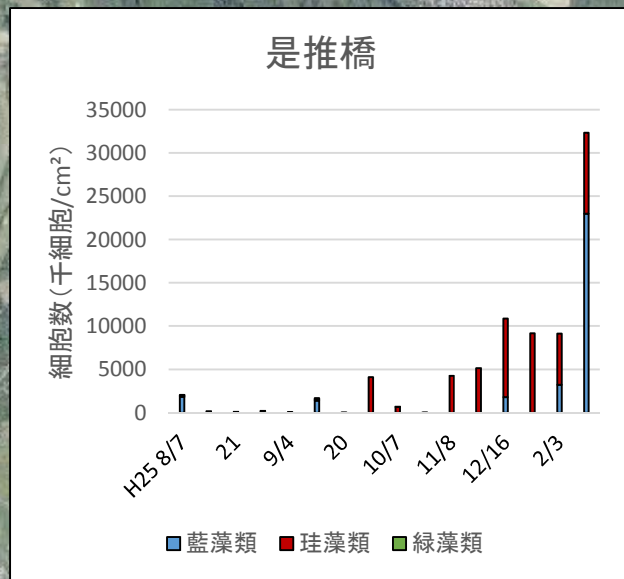
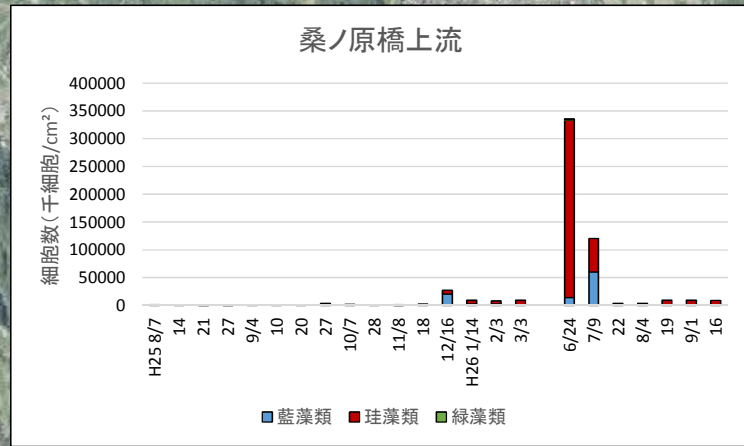
是推橋



西河原新橋上流

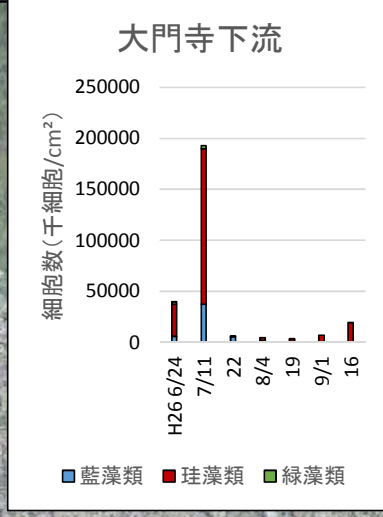
【付着藻類確認データ（例） 調査方法：細胞数分析】

○各年データは、調査手法が異なる。(H26度は中間報告書を引用)

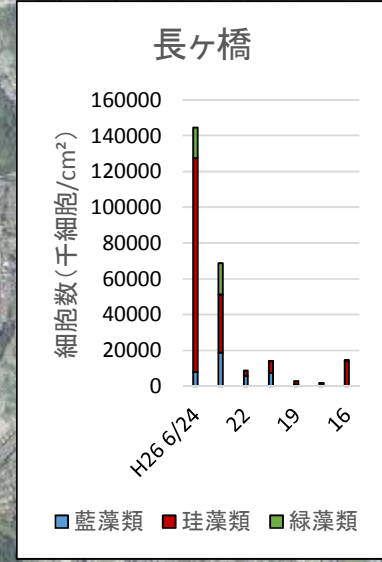


桑ノ原橋上流

大門寺下流

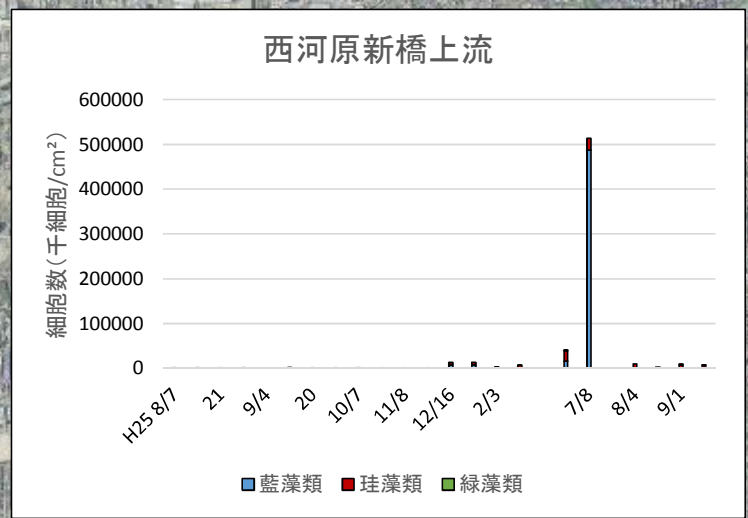


長ヶ橋



是推橋

西河原新橋上流



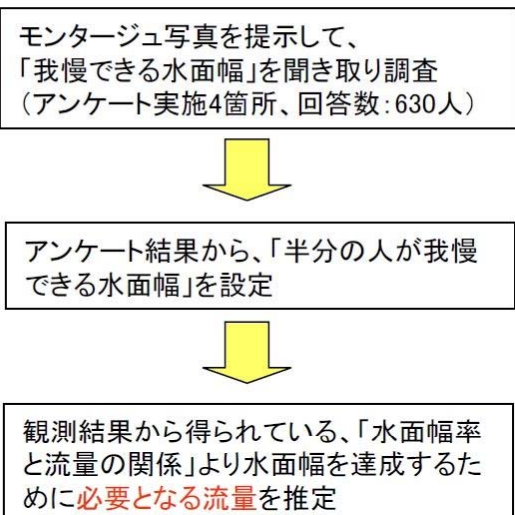
○河川景観に関するアンケート調査事例

■大井川で実施された事例

モンタージュ写真(千石大橋)



【設定手順】



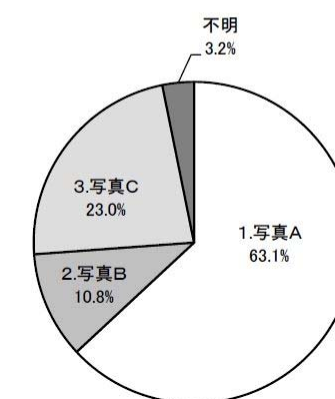
「我慢できる水面幅」アンケート調査結果

水面幅率	評価地点				
	I 千石大橋	II 川根大橋	III 涇徳橋	IV 駿遠橋	V 島田大橋
5.0%	3.2%	6.5%	7.9%	6.9%	6.5%
10.0%	9.9%	16.2%	20.7%	19.3%	19.7%
20.0%	29.4%	39.4%	41.6%	29.4%	48.1%
30.0%	42.2%	17.2%	18.3%	24.9%	15.0%
40.0%	11.2%	15.4%	9.1%	16.2%	6.7%
50.0%	2.8%	4.7%	2.2%	3.0%	3.6%
60.0%	1.4%	0.6%	0.2%	0.4%	0.4%
合計	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

■信濃川で実施された事例

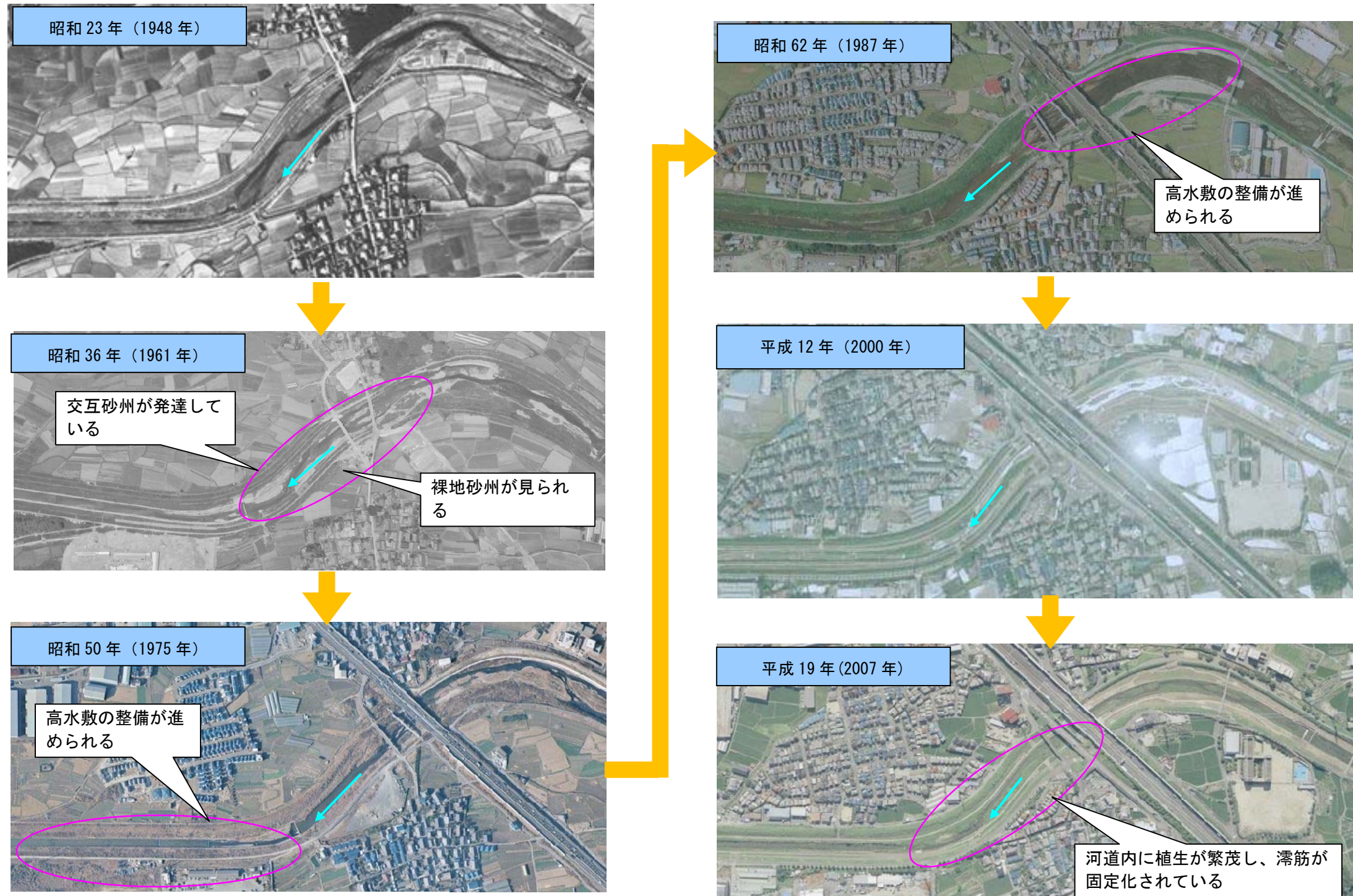


1. 写真A	1032
2. 写真B	176
3. 写真C	376
不明	52
合計	1636



3. 土砂還元（置き土）計画の検討方針

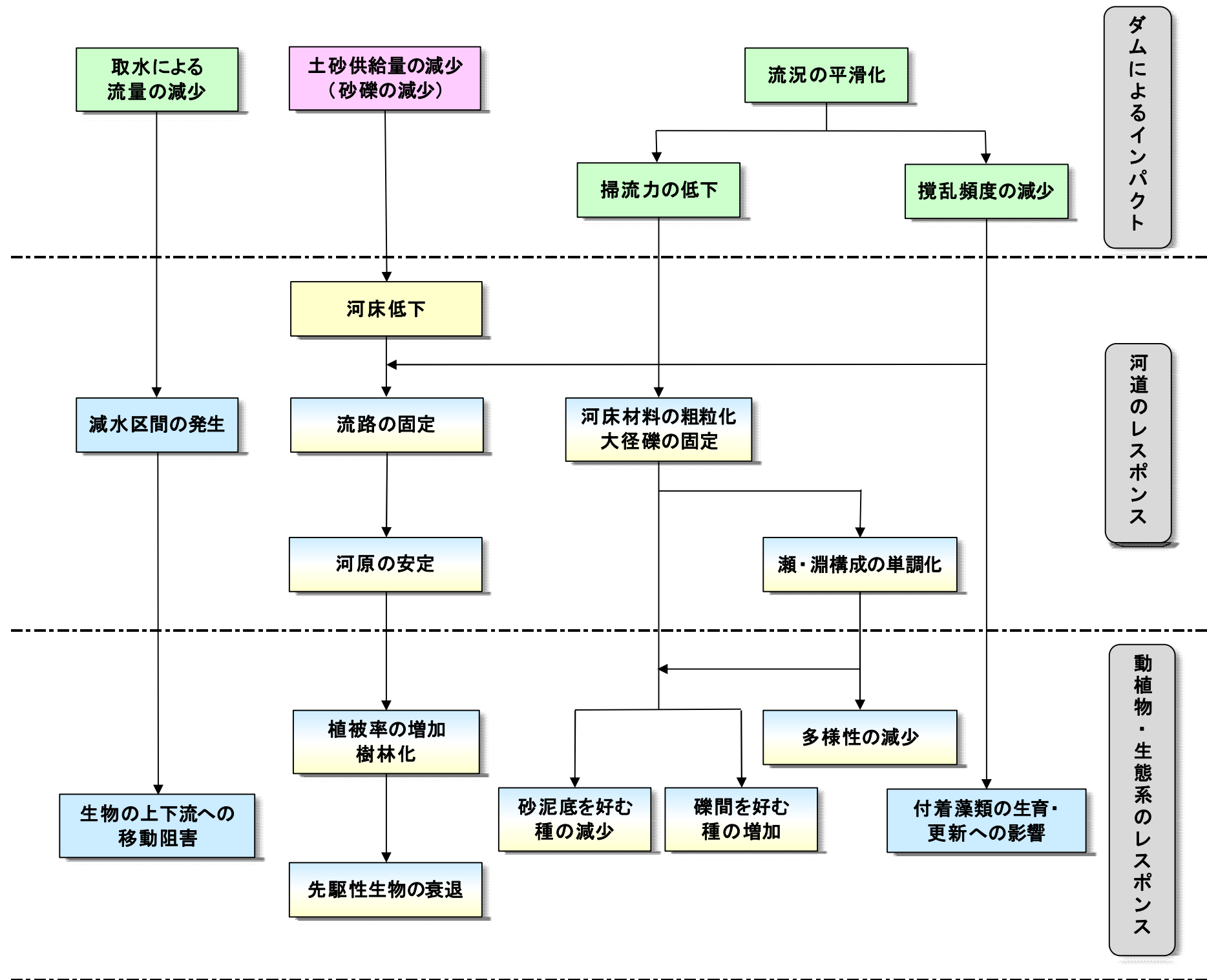
○河道の変化



河道の変化の整理例

○ダム下流河川におけるインパクトとレスポンス

【ダム下流河川におけるインパクトーレスポンス関係】



: 土砂供給の変化を主な要因とするレスポンス
 : 流況の変化を主な要因とするレスポンス
 : 土砂供給の変化と流況の変化の複合的なレスポンス

○土砂還元事例

既存ダムにおいて、フラッシュ放流と土砂還元を組み合わせた事例は以下のとおりである。

ダム名	河床勾配	最大放流量 m ³ /s	得られた効果	課題
三春	1/167	20	よどみ掃流 付着物、付着藻類の減少(剥離) 河床低下・アーマーコート化の抑制	土砂堆積は問題になっていないが、土砂還元実施時に濁水発生で下流河川の景観障害を引き起こしたこともある。
浦山	1/167	10	付着物、付着藻類の減少(剥離) アーマーコート化の抑制	部分的な効果把握であり、定量的な効果把握には至っていない。
真名川	1/120	70	付着物、付着藻類の減少(剥離) 礫河原の再生	土砂堆積に関して大きな影響は見られない。 濁りの発生を抑制するために砂分、砂利分の置土材料を使用する。
下久保	1/113	90	付着物、付着藻類の減少(剥離)	土砂堆積は問題になっていない。
一庫	1/125	20	付着物、付着藻類の減少(剥離) 魚類の種数・個体数が増加	土砂堆積に関して大きな影響は見られない。 還元土砂がダム下流0.8kmの区間で堆積しているが、問題とはなっていない。
青蓮寺 室生 比奈知	1/167 1/208 1/133	30 13 30	河床の汚れの流出、付着藻類の流出	下流河川の通水能力や堰の存在により、大幅に置き土量を増やすことができない。
土師	1/601	100	付着物、付着藻類の減少(剥離)	過去2回にわたって置き土を実施したが、表面が流出したのみにとどまったため、当面実施の予定はない。

4. フラッシュ放流に関するダム運用計画の検討方針

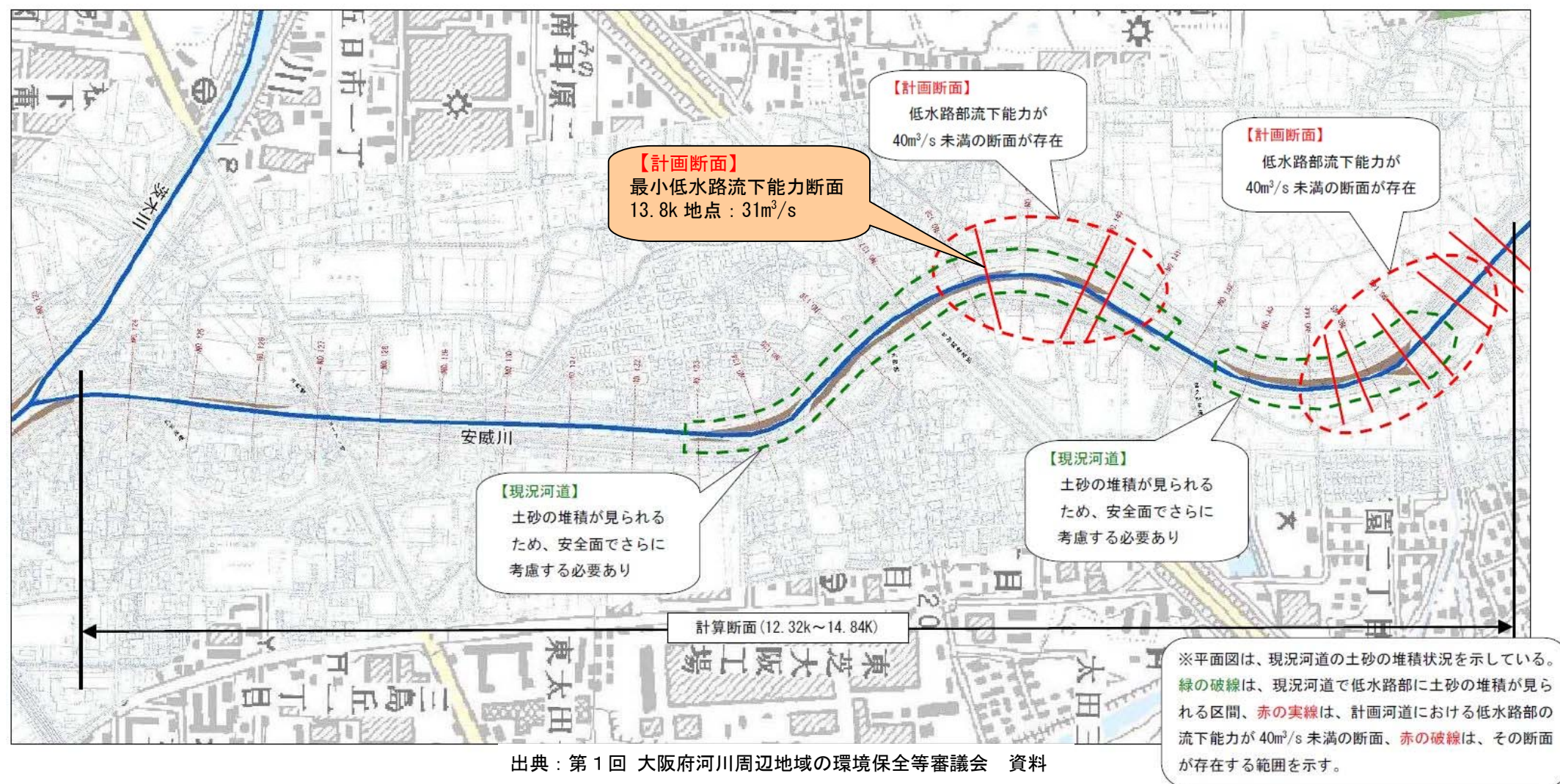
○これまでに検討された事項と設定の考え方

項目	設定の考え方		検討内容
ピーク放流量	付着藻類の剥離更新（他事例）	・対象区間（茨木川合流点～ダムサイト）のうち、約9割の区間で非糸状藻類の剥離に必要な摩擦速度を確保	30m ³ /s
	低水路部最小流量	・降雨時以外にもフラッシュ放流を実施するため、安全上の観点から対象区間において、高水敷に冠水させない	
立上げ時間	ピーク放流量までの水位上昇量	・30cm以下/30分とし、水位を急上昇させない	2時間
放流継続時間	他ダム事例	・他ダムでのフラッシュ放流事例より	2時間
回帰時間	他ダム事例、全放流時間 等	・他ダムでのフラッシュ放流事例や水位低下時の魚類の取り残し等を考慮	1時間
放流時期	他ダム事例	・藻類の繁茂する時期である春季～秋季に実施することが望ましい。 ・春季～秋季の繁殖ピーク到達前の遊走子を形成し始める時期にフラッシュ放流を行うと効果的である。	4月～ 11月
放流頻度	付着藻類の回復速度 利水計算結果 安全上及び継続性	・付着藻類の回復速度は、一般に2～3週間程度といわれており、安威川でも同程度であることが確認されている。 ・利水計算結果によれば、放流頻度「3週間～30日に1回」に比べ「2週間に1回」では容量不足による休止回数が増加する。 ・毎月の〇日といった決まった日にすると、河川利用者に認知されやすい。	毎月1回
渇水時対応	利水計算結果	・渇水時に入って2回目まではフラッシュ放流可能であるが、3回目以降の実施については、流量と放流継続時間及びその効果について今後検討が必要。	

○フラッシュ放流に対する制約事項

①下流河川の安全確保（自然洪水の発生時対応、河川利用者）

安威川の下流区間は、高水敷を遊歩道として整備済で、多くの府民等が散策等に利用しているため、安全確保の観点からフラッシュ放流時に高水敷が冠水しない流量とする必要がある。



②生息する各種生物のライフサイクル（産卵時期）

5～6月は産卵期を迎える種類が多い。

主要生物のライフサイクル

区分	種名	生活サイクル												生息環境（河床区分）			産卵環境						
		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	早瀬	平瀬	淵	泥	砂	砂利	礫	岩盤	植物帯	
里	シマドジョウ					■	■	■	■	■	■	■											
	ムギツク					■	■	■	■	■	■	■											
	アカザ					■	■	■	■	■	■	■											
	カワムツ					■	■	■	■	■	■	■											
山	カワヨシノボリ					■	■	■	■	■	■	■											
	ゲンジボタル					■	■	■	■	■	■	■											
平野部	オイカワ					■	■	■	■	■	■	■											
	カマツカ					■	■	■	■	■	■	■											
	糸状藻類					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

注：表中の色分けは、以下のとおり。

■ 緑色	産卵期	■ 青色	幼虫期
■ 黄色	仔稚魚期	■ 赤色	繁茂期

出典：生活史等は、主に以下の資料を参照した。

独立行政法人大阪府立環境農林水産総合研究所HP（図鑑 生物・植物図鑑）、
国土技術政策総合研究所HP 河川生態ナレッジデータベース

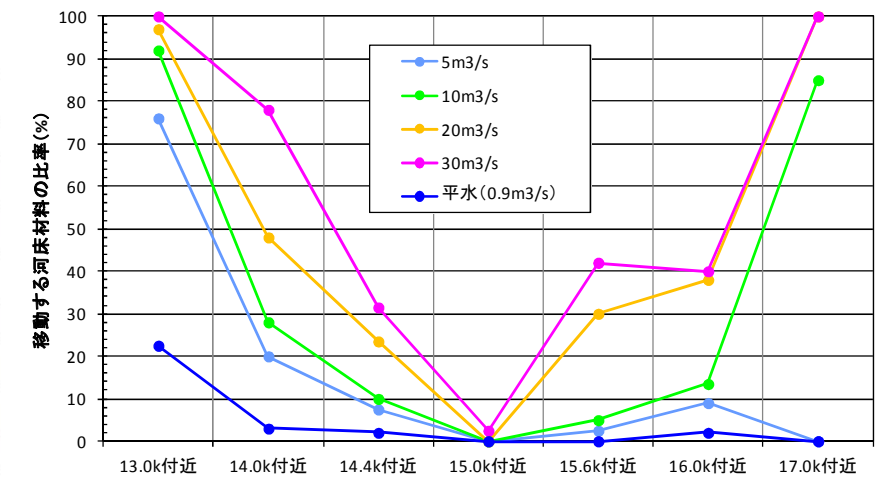
③低水路内の攪乱状況

同じ流量でも地点によって土砂の移動する割合が異なるため、攪乱状況が異なる。

各地点、各放流量における移動限界粒径と粒径百分率の関係

距離	5m ³ /s		10m ³ /s		20m ³ /s		30m ³ /s		平水(0.9m ³ /s)	
	移動限界粒径	百分率	移動限界粒径	百分率	移動限界粒径	百分率	移動限界粒径	百分率	移動限界粒径	百分率
17k 付近	1.74 mm	0.0%	45.46 mm	85.0%	106.16 mm	100.0%	104.53 mm	100.0%	0.10 mm	0.0%
16k 付近	9.19 mm	9.0%	13.97 mm	13.5%	21.63 mm	38.0%	28.06 mm	40.0%	2.66 mm	2.0%
15.6k 付近	0.38 mm	2.5%	1.38 mm	5.0%	3.92 mm	30.0%	6.76 mm	42.0%	0.02 mm	0.0%
15k 付近	0.15 mm	0.0%	0.79 mm	0.0%	2.08 mm	0.0%	3.54 mm	2.5%	0.01 mm	0.0%
14.4k 付近	12.05 mm	7.5%	18.00 mm	10.0%	26.75 mm	23.5%	33.64 mm	31.5%	4.15 mm	2.0%
14k 付近	11.83 mm	20.0%	17.72 mm	28.0%	26.27 mm	48.0%	32.86 mm	78.0%	4.18 mm	3.0%
13k 付近	13.67 mm	76.0%	20.34 mm	92.0%	29.99 mm	97.0%	37.60 mm	100.0%	4.85 mm	22.5%

出典：第1回 大阪府河川周辺地域の環境保全等審議会 資料



④放流水の水質（出典：安威川ダム水環境保全措置検討業務委託（その2）報告書）

環境保全措置を実施することで、濁水長期化の影響はあるものの、ダム湖の水質は概ね富栄養化レベルまで悪化しない。

フラッシュ放流を実施する時期の水質をチェックし、下流への影響を評価する必要がある。

放流水のSSについては計算されているが、その他の水質項目については表層のみで放流水については詳細が不明。

ダム建設前後の放流SS 25mg/L超過日数

単位：日

	ダム建設前			ダム建設後 (環境保全措置なし)			ダム建設後 (環境保全措置あり： 選択取水+フェンス+曝気)		
	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値
平成6年	6			0			0		
平成7年	22			10			15		
平成8年	18			0			0		
平成9年	36			7			13		
平成10年	52			25			24		
平成11年	28			14			10		
平成12年	12			7			7		
平成13年	29			4			4		
平成14年	13			0			0		
平成15年	53			9			8		
平成16年	37			27			18		
11ヵ年最大値	53			27			24		
11ヵ年最小値	6			0			0		
11ヵ年平均値	28			9			9		

ダム建設前後の表層T-N

単位：mg/L

	ダム建設前			ダム建設後 (環境保全措置なし)			ダム建設後 (環境保全措置あり：選択取水 +フェンス+曝気)		
	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値
平成6年	1.41	0.40	0.66	1.15	0.32	0.52	0.92	0.41	0.54
平成7年	2.40	0.56	0.74	2.08	0.42	0.65	2.21	0.33	0.68
平成8年	1.64	0.49	0.72	1.20	0.32	0.60	1.06	0.29	0.59
平成9年	2.31	0.56	0.78	2.03	0.38	0.71	2.12	0.38	0.74
平成10年	2.38	0.51	0.87	2.11	0.51	0.84	2.17	0.51	0.87
平成11年	3.01	0.33	0.70	2.33	0.35	0.76	2.63	0.41	0.75
平成12年	2.11	0.35	0.66	1.61	0.35	0.63	1.61	0.35	0.64
平成13年	1.89	0.46	0.77	1.37	0.44	0.76	1.44	0.42	0.78
平成14年	1.33	0.47	0.63	0.86	0.41	0.56	0.83	0.39	0.57
平成15年	1.87	0.50	0.84	1.52	0.46	0.81	1.50	0.45	0.83
平成16年	2.34	0.50	0.81	2.20	0.52	0.81	2.51	0.47	0.82
11ヵ年最大値	3.01	0.56	0.87	2.33	0.52	0.84	2.63	0.51	0.87
11ヵ年最小値	1.33	0.33	0.63	0.86	0.32	0.52	0.83	0.29	0.54
11ヵ年平均値	2.06	0.47	0.74	1.68	0.41	0.70	1.73	0.40	0.71

ダム建設前後の表層T-P

単位：mg/L

	ダム建設前			ダム建設後 (環境保全措置なし)			ダム建設後 (環境保全措置あり：選択取水 +フェンス+曝気)		
	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値
平成6年	0.166	0.015	0.039	0.102	0.004	0.021	0.075	0.009	0.022
平成7年	0.477	0.027	0.052	0.387	0.003	0.029	0.436	0.003	0.036
平成8年	0.223	0.021	0.048	0.128	0.002	0.031	0.097	0.002	0.031
平成9年	0.442	0.028	0.057	0.361	0.006	0.038	0.408	0.006	0.043
平成10年	0.471	0.023	0.070	0.391	0.017	0.057	0.412	0.017	0.060
平成11年	0.749	0.010	0.049	0.501	0.008	0.041	0.632	0.008	0.048
平成12年	0.370	0.011	0.041	0.241	0.007	0.031	0.239	0.006	0.033
平成13年	0.297	0.019	0.055	0.185	0.014	0.047	0.201	0.013	0.050
平成14年	0.149	0.020	0.037	0.069	0.008	0.027	0.065	0.007	0.028
平成15年	0.292	0.022	0.065	0.204	0.015	0.053	0.194	0.014	0.059
平成16年	0.456	0.022	0.061	0.518	0.017	0.055	0.614	0.015	0.058
11ヵ年最大値	0.749	0.028	0.070	0.518	0.017	0.057	0.632	0.017	0.060
11ヵ年最小値	0.149	0.010	0.037	0.069	0.002	0.021	0.065	0.002	0.022
11ヵ年平均値	0.372	0.020	0.052	0.281	0.009	0.039	0.307	0.009	0.043

ダム建設前後の表層COD

単位：mg/L

	ダム建設前			ダム建設後 (環境保全措置なし)			ダム建設後 (環境保全措置あり：選択取水 +フェンス+曝気)		
	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値
平成6年	7.0	0.5	1.5	5.4	1.4	3.1	4.8	1.4	2.8
平成7年	20.9	1.0	2.1	5.4	0.9	2.8	5.8	1.1	2.5
平成8年	9.5	0.8	1.9	6.2	0.6	2.7	4.5	0.7	1.9
平成9年	19.3	1.1	2.3	6.4	1.0	3.0	3.6	1.0	2.1
平成10年	20.6	0.9	2.9	6.0	1.1	2.8	3.8	1.1	2.3
平成11年	33.2	0.4	2.0	6.1	1.1	3.0	4.8	1.1	2.7
平成12年	16.1	0.4	1.6	6.4	1.4	3.0	5.4	1.5	2.7
平成13年	12.8	0.7	2.2	6.6	1.6	3.2	5.5	1.6	2.8
平成14年	6.3	0.7	1.4	6.6	1.8	3.9	5.8	1.8	3.6
平成15年	12.6	0.8	2.6	6.1	1.2	2.6	4.4	1.3	2.2
平成16年	20.0	0.8	2.4	6.6	1.2	3.0	4.1	1.2	2.3
11ヵ年最大値	33.2	1.1	2.9	6.6	1.8	3.9	5.8	1.8	3.6
11ヵ年最小値	6.3	0.4	1.4	5.4	0.6	2.6	3.6	0.7	1.9
11ヵ年平均値	16.2	0.7	2.1	6.2	1.2	3.0	4.8	1.3	2.5

ダム建設前後の表層Chl-a

単位：μg/L

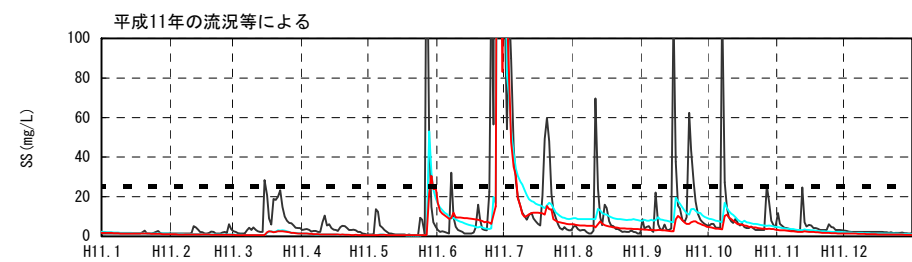
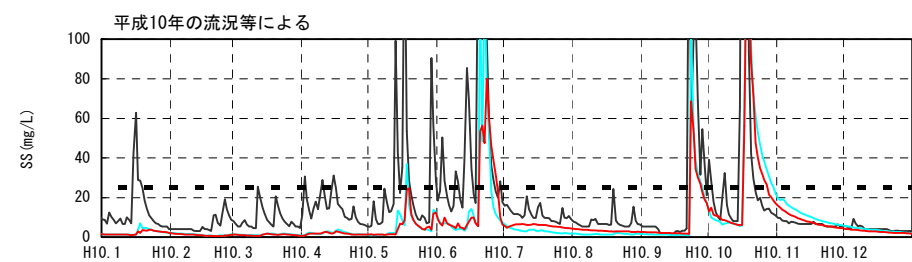
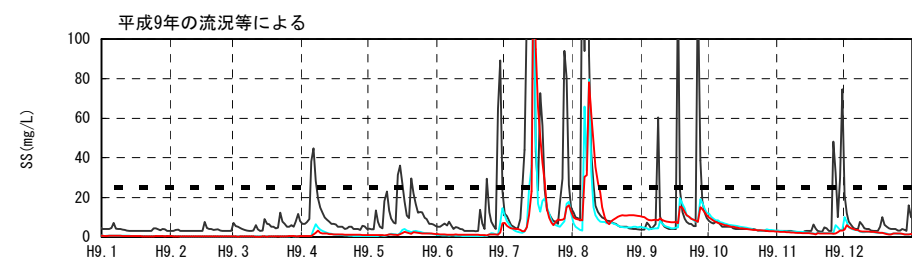
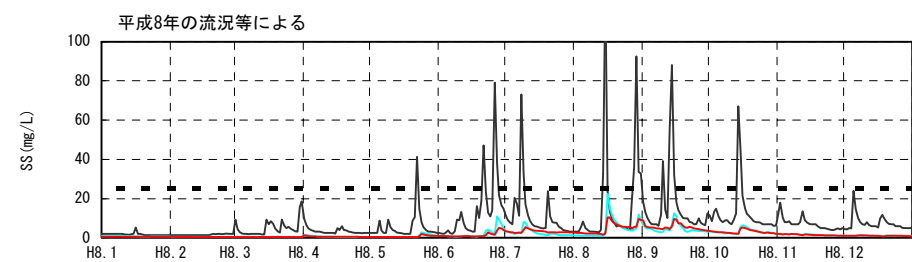
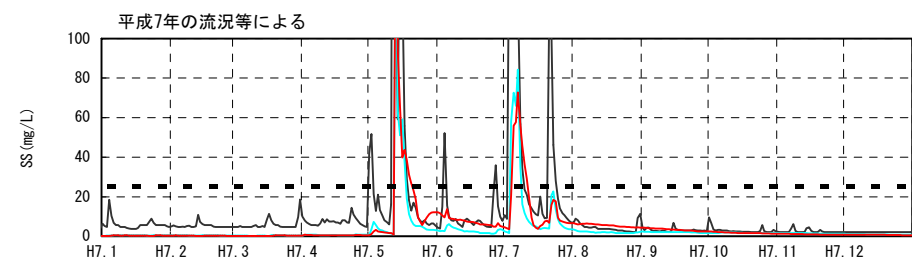
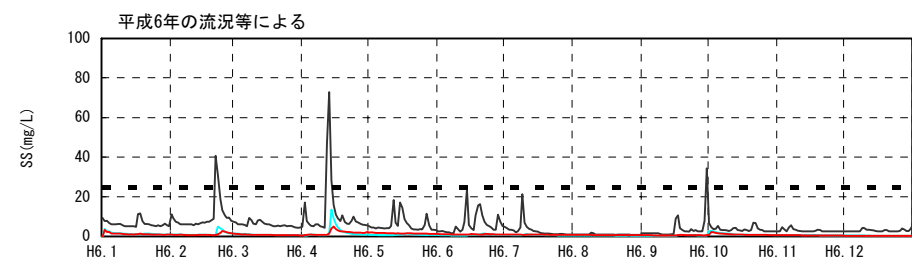
	ダム建設前			ダム建設後 (環境保全措置なし)			ダム建設後 (環境保全措置あり：選択取水 +フェンス+曝気)		
	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値
平成6年	-	-	-	25.3	3.3	11.2	19.3	3.3	9.2
平成7年	-	-	-	26.3	1.0	10.1	32.0	1.4	8.5
平成8年	-	-	-	30.7	0.6	10.3	20.7	0.6	5.6
平成9年	-	-	-	29.9	2.2	11.4	16.2	2.2	7.0
平成10年	-	-	-	31.1	3.5	11.7	17.4	3.5	8.3
平成11年	-	-	-	31.0	4.8	11.1	23.3	4.8	9.3
平成12年	-	-	-	33.3	3.5	10.8	24.5	3.9	9.3
平成13年	-	-	-	32.2	4.3	12.4	26.6	4.3	9.9
平成14年	-	-	-	33.0	4.3	14.8	26.1	4.2	12.7
平成15年	-	-	-	30.5	3.6	9.8	20.2	3.5	7.0
平成16年	-	-	-	33.4	4.9	12.1	19.1	4.2	8.1
11ヵ年最大値	-	-	-	33.4	4.9	14.8	32.0	4.8	12.7
11ヵ年最小値	-	-	-	25.3	0.6	9.8	16.2	0.6	5.6
11ヵ年平均値	-	-	-	30.6	3.3	11.4	22.3	3.3	8.6
最大値25 μg/L以上(年)	-	-	-	11	-	-	3	-	-
平均値8 μg/L以上(年)	-	-	-	-	-	11	-	-	8

OECDの富栄養化の基準

項目	T-Pの年間平均値	Chl-aの年間平均値	Chl-aのピーク値
	mg/L	μg/L	
極貧栄養	≦0.004	≦1.0	≦2.5
貧栄養	≦0.01	≦2.5	≦8.0
中栄養	0.01-0.035	2.5-8	8-25
富栄養	0.035-0.1	8-25	25-75
過栄養	≧0.1	≧25	≧75

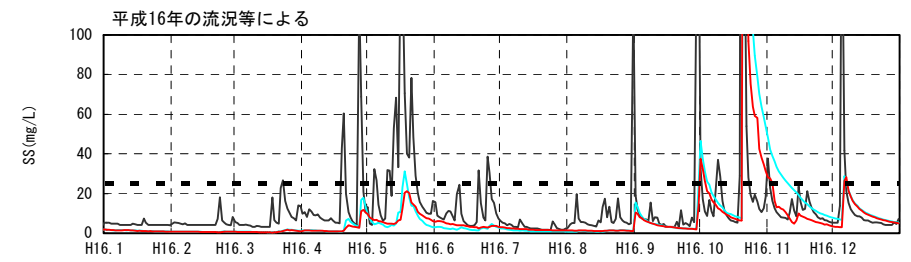
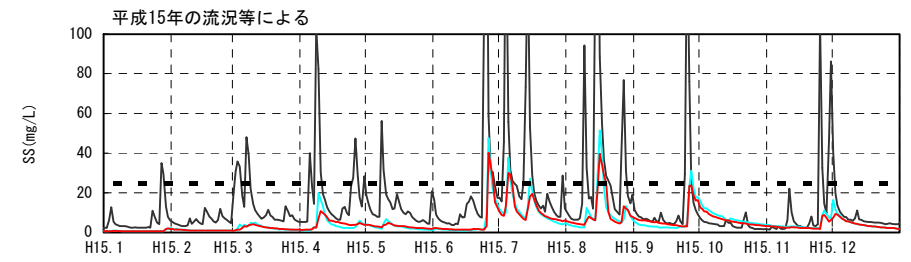
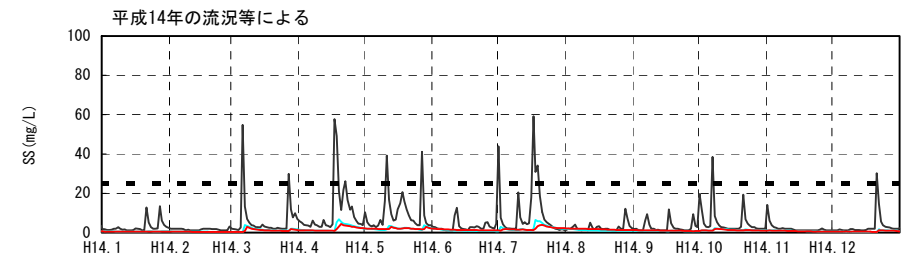
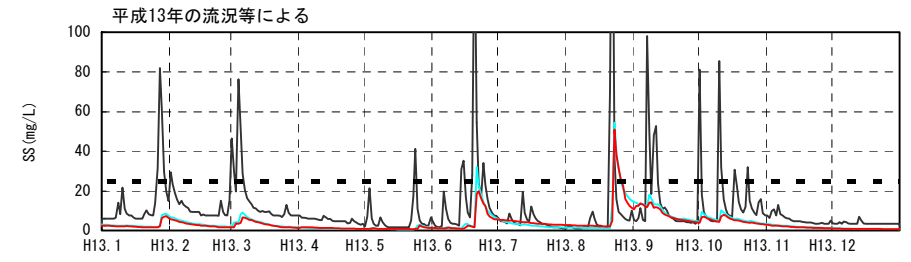
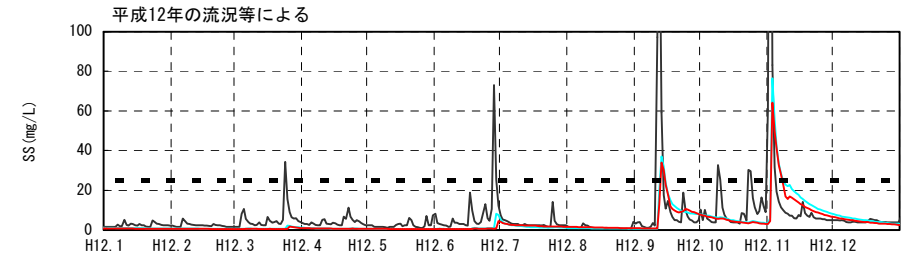
資料：OECD Cooperative Programme on Monitoring of Inland Waters.
Vollenweider, R.A. & J. Kerekes, Synthesis Report (1980)

— ダム建設前 — ダム建設後(環境保全措置なし) — ダム建設後(選択取水+フェンス+曝気) - - - 環境基準値

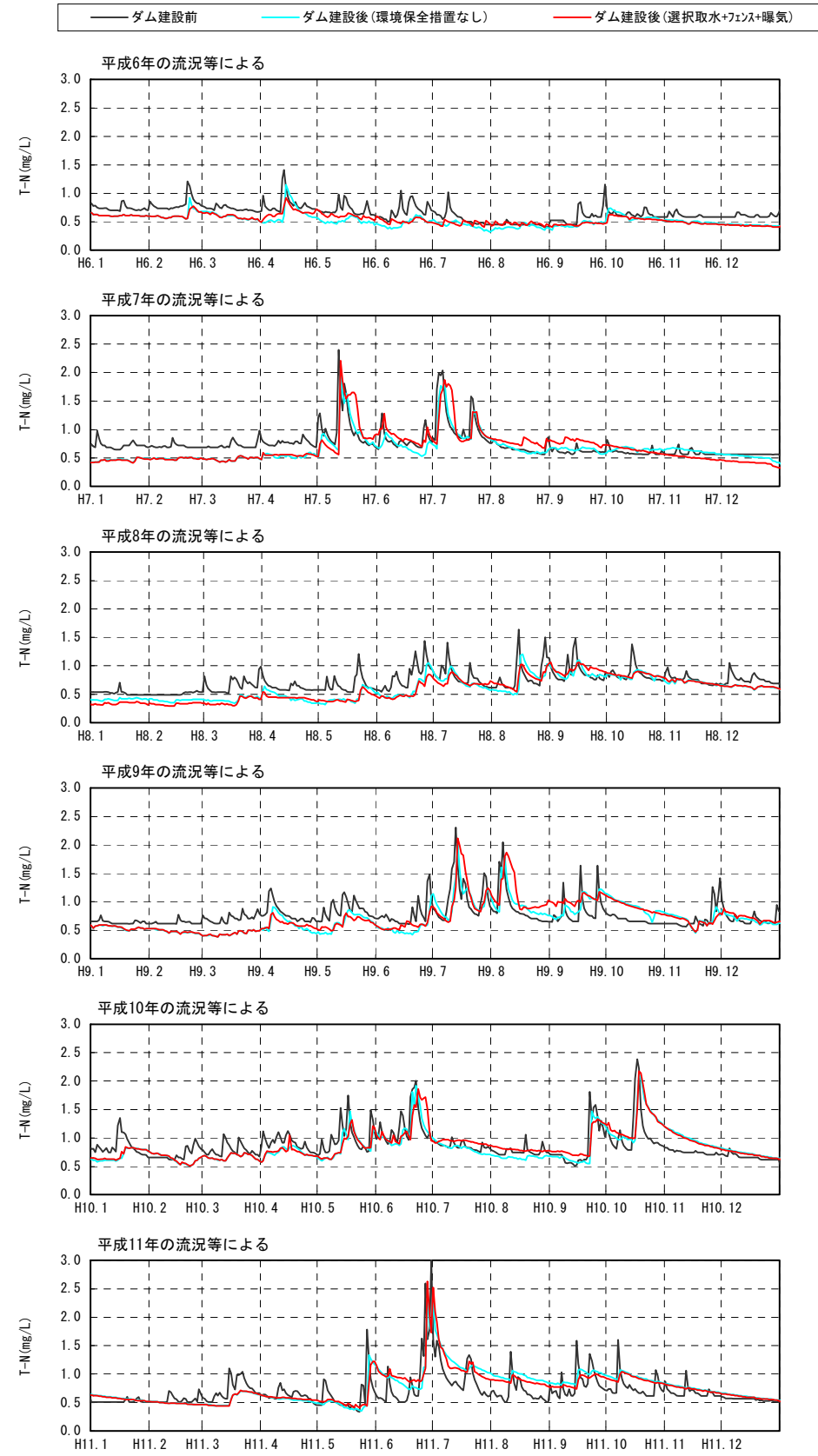


放流SS予測結果(1/2)

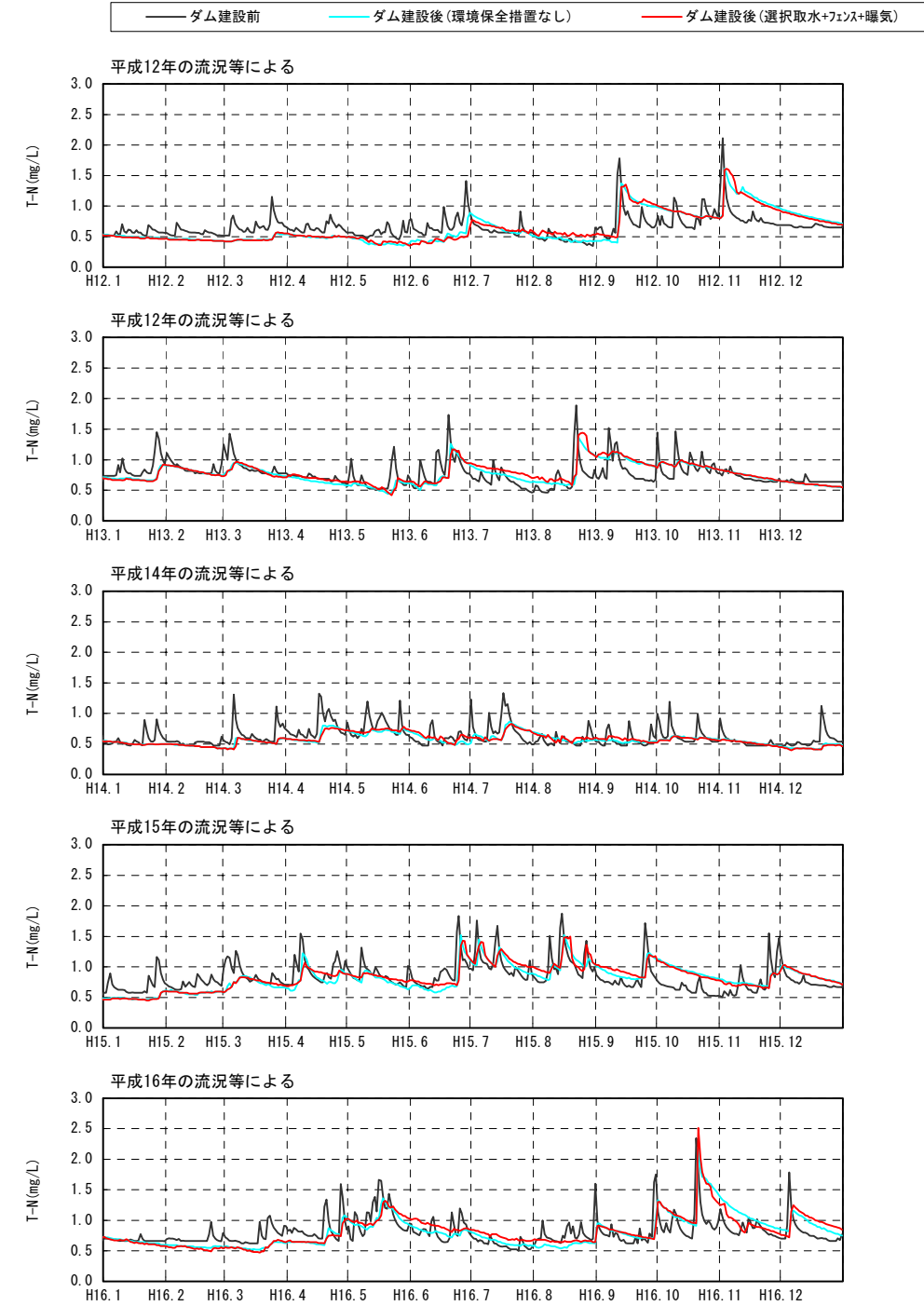
— ダム建設前 — ダム建設後(環境保全措置なし) — ダム建設後(選択取水+フェンス+曝気) - - - 環境基準値



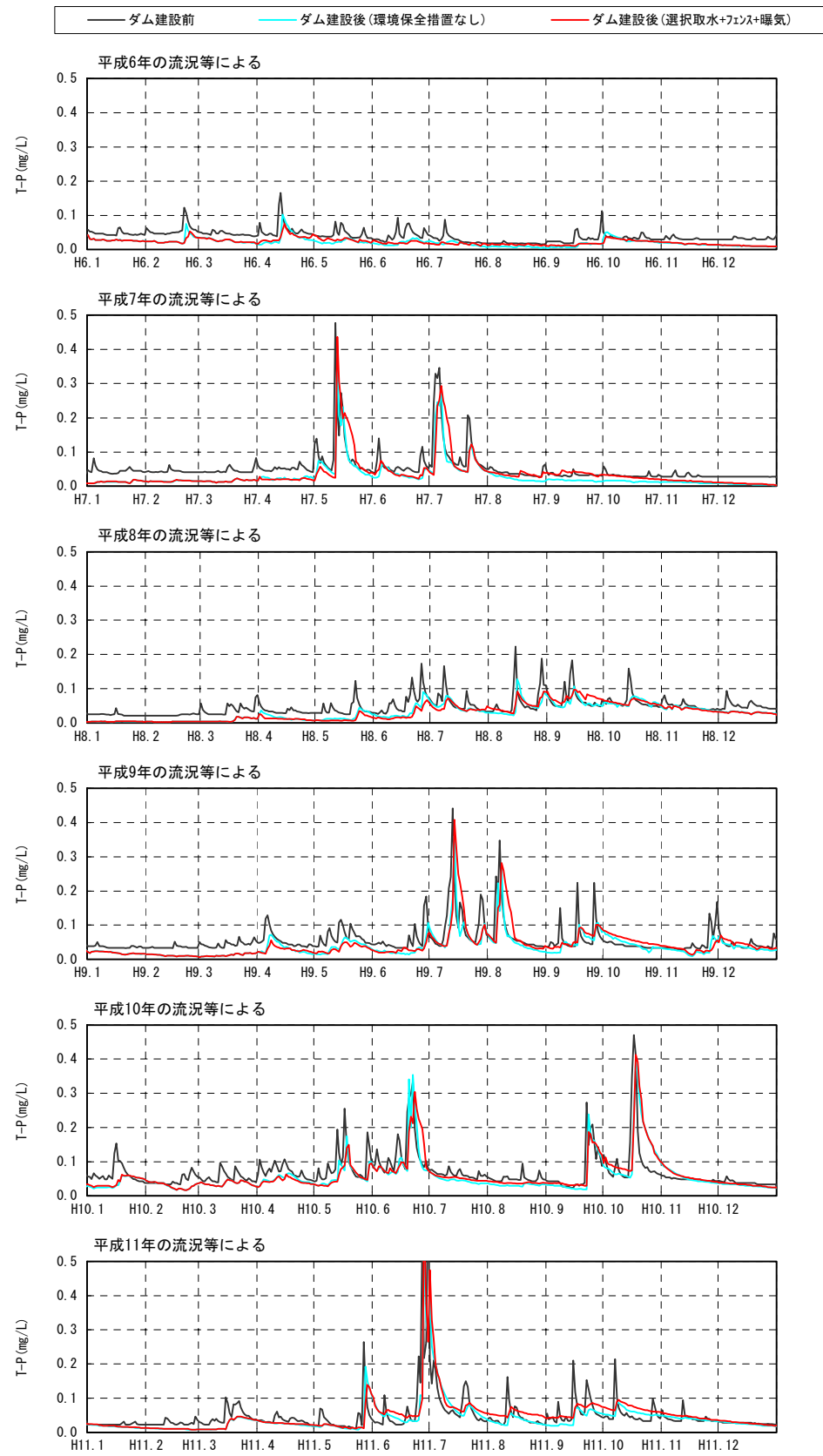
放流SS予測結果(2/2)



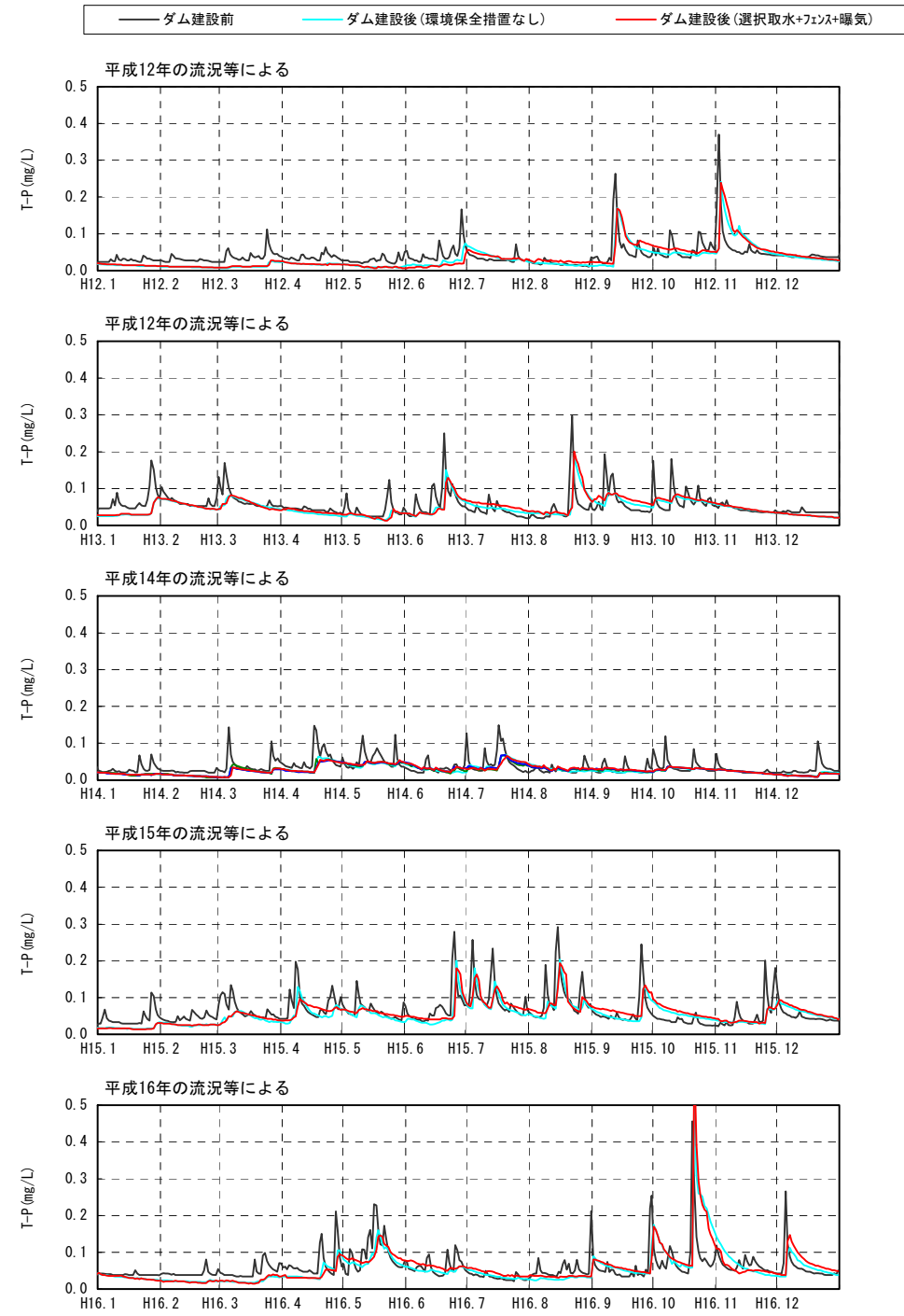
表層T-N予測結果(1/2)



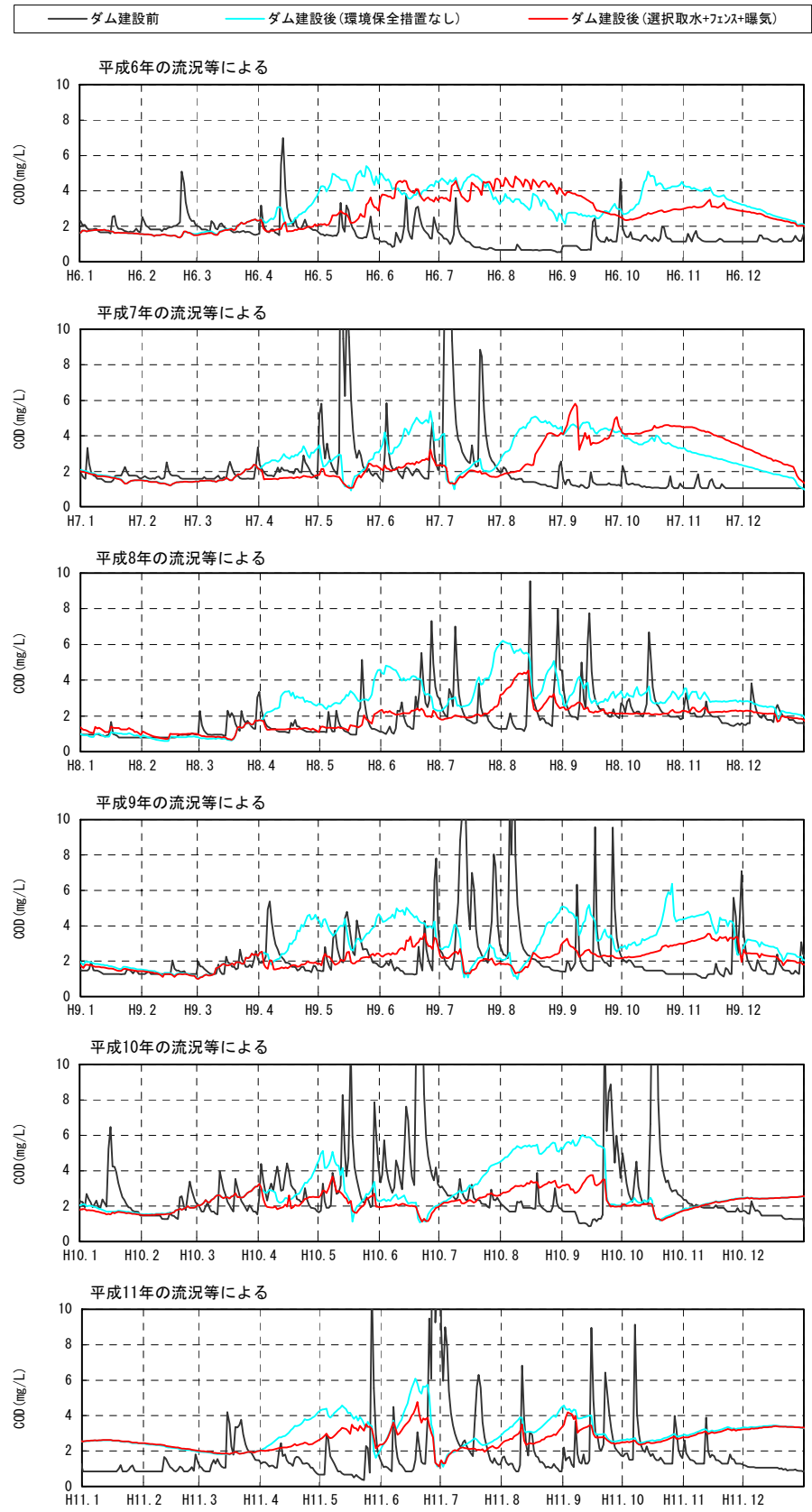
表層T-N予測結果(2/2)



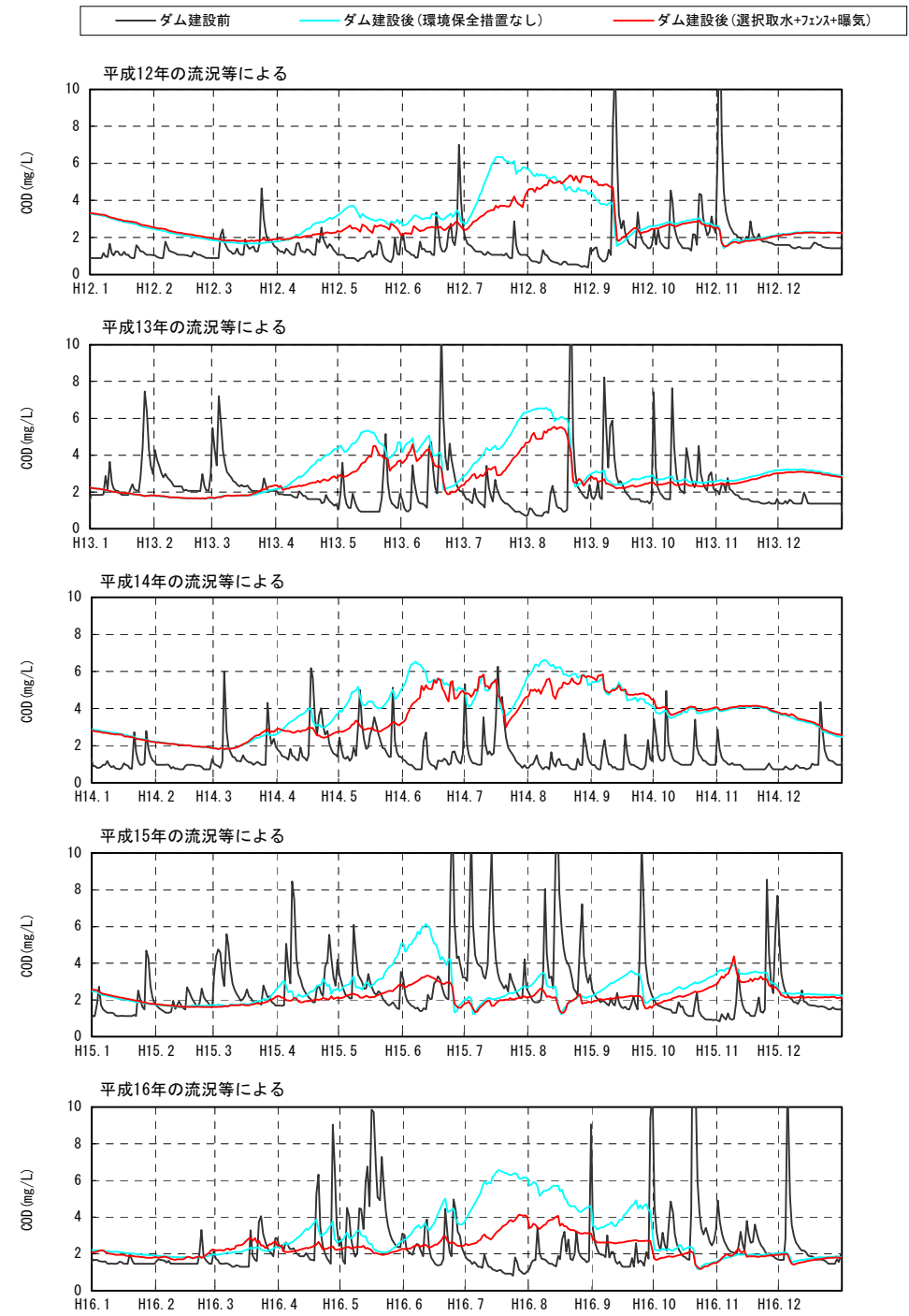
表層T-P予測結果(1/2)



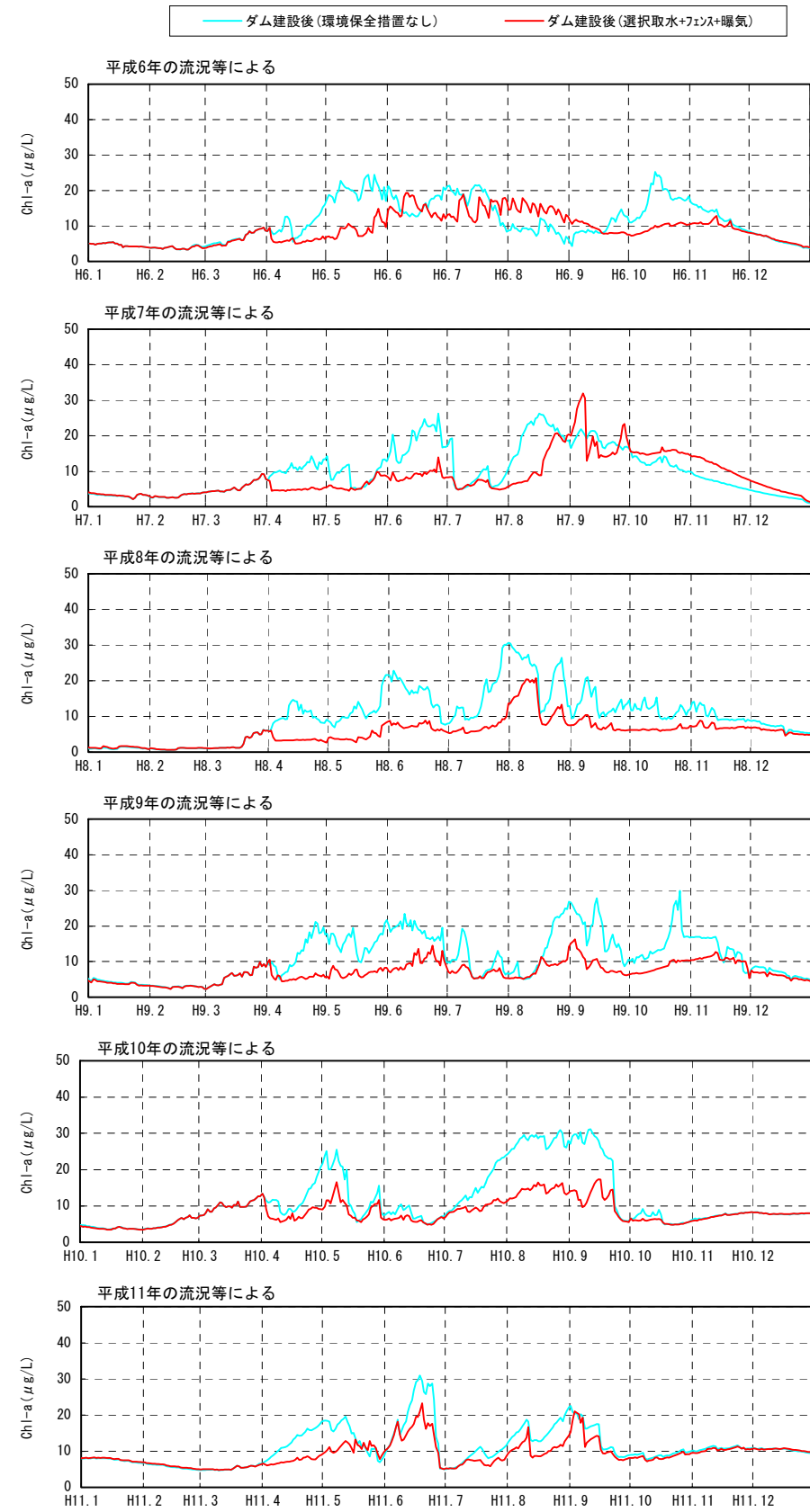
表層T-P予測結果(2/2)



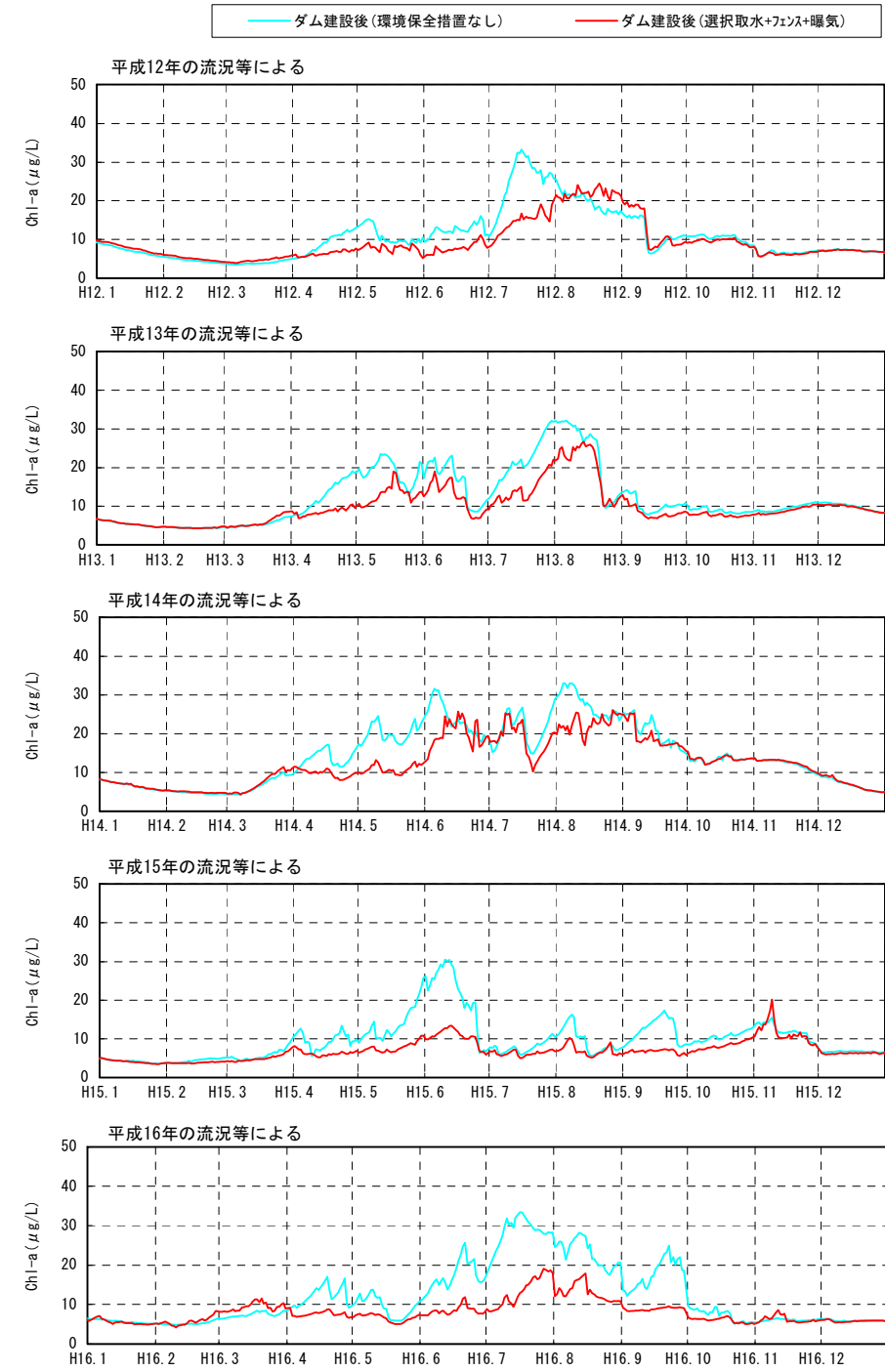
表層COD予測結果(1/2)



表層COD予測結果(2/2)



表層Chl-a予測結果(1/2)



表層Chl-a予測結果(2/2)

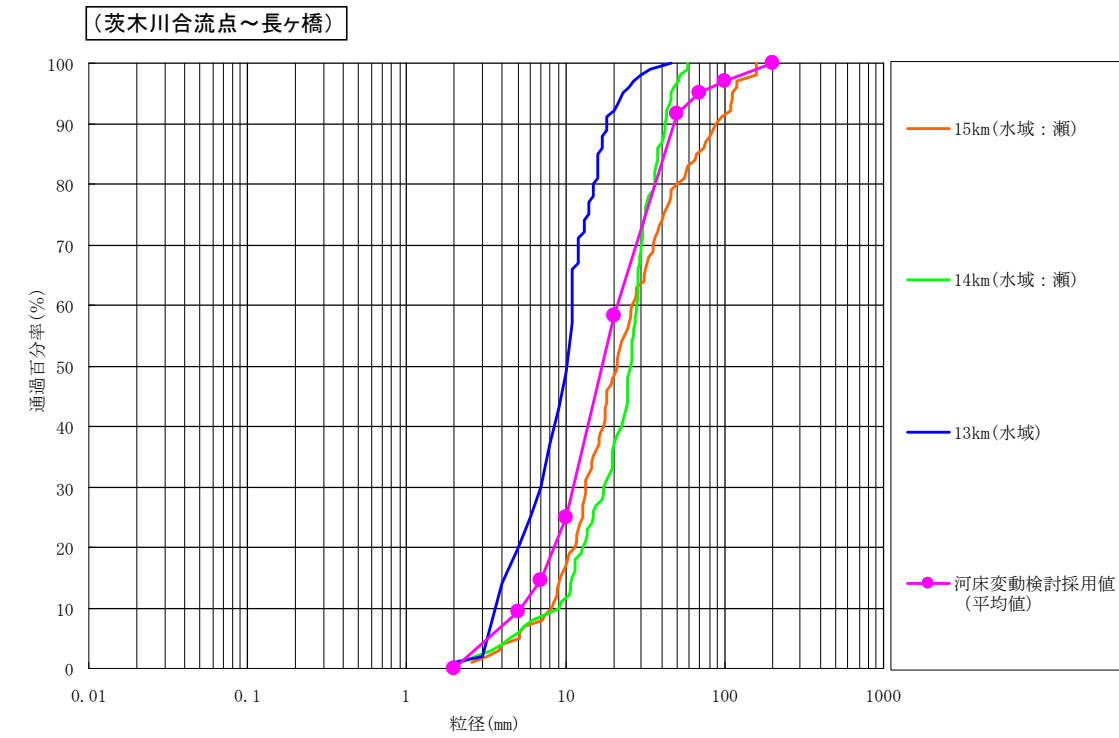
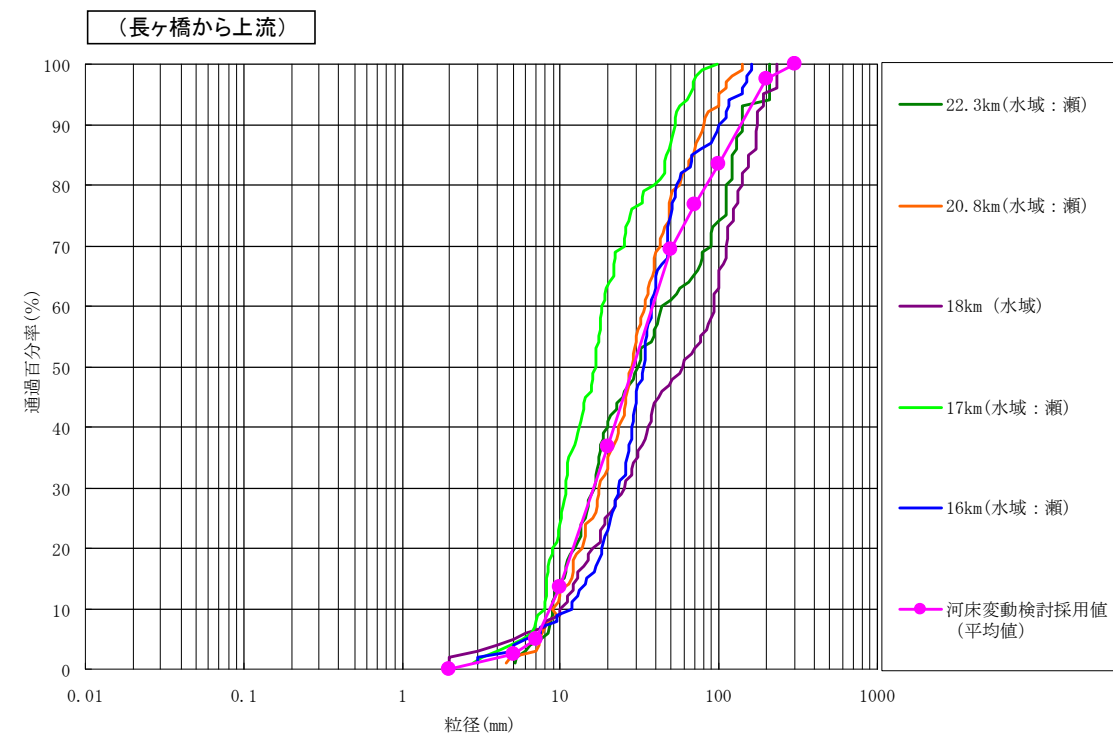
5. フラッシュ放流に関するモニタリング計画の見直し方針

■安威川支川茨木川、隣接する流域の芥川との比較

○河床材料の粒度分布

安威川と茨木川の河床材料の粒度分布を以下に示す。安威川と茨木川とはほぼ同じ粒度分布である。芥川については資料が確認できていない。

・安威川



・茨木川

