

An aerial photograph of a wide river, likely the Barakawa River, flowing through a landscape. The river is surrounded by green fields, some industrial or commercial buildings, and a road. In the background, there are hills and more buildings. The text is overlaid on the upper part of the image.

第7回
巴川遊水地第4工区水質浄化対策
フォローアップ委員会

委員会資料

令和4年3月14日（月） 14：00～
静岡県 静岡土木事務所

1.これまでの事業経緯

2.モニタリング結果

3.水質浄化対策の再検討

- ・・・ダイオキシン類環境基準超過要因の整理
最新データ等に基づく見直し
- ・・・水質浄化対策工法の見直し・改善
 - 定量評価
 - 工法検討
 - 実施検証

4.今後の予定

1. これまでの事業経緯

- 1-1. フォローアップ委員会の経緯
- 1-2. 前回F U委員会（第6回、R3.11.10）の議事要旨
- 1-3. 田中委員長の現地視察（R3.12.9）の報告

1. これまでの事業経緯

3/52

1-1. フォローアップ委員会の経緯



1. これまでの事業経緯

4/52

1-2. これまでに実施した対策（内容・地点）

水質浄化対策凡例

・植生復元

■ : H29施工

■ : H30施工

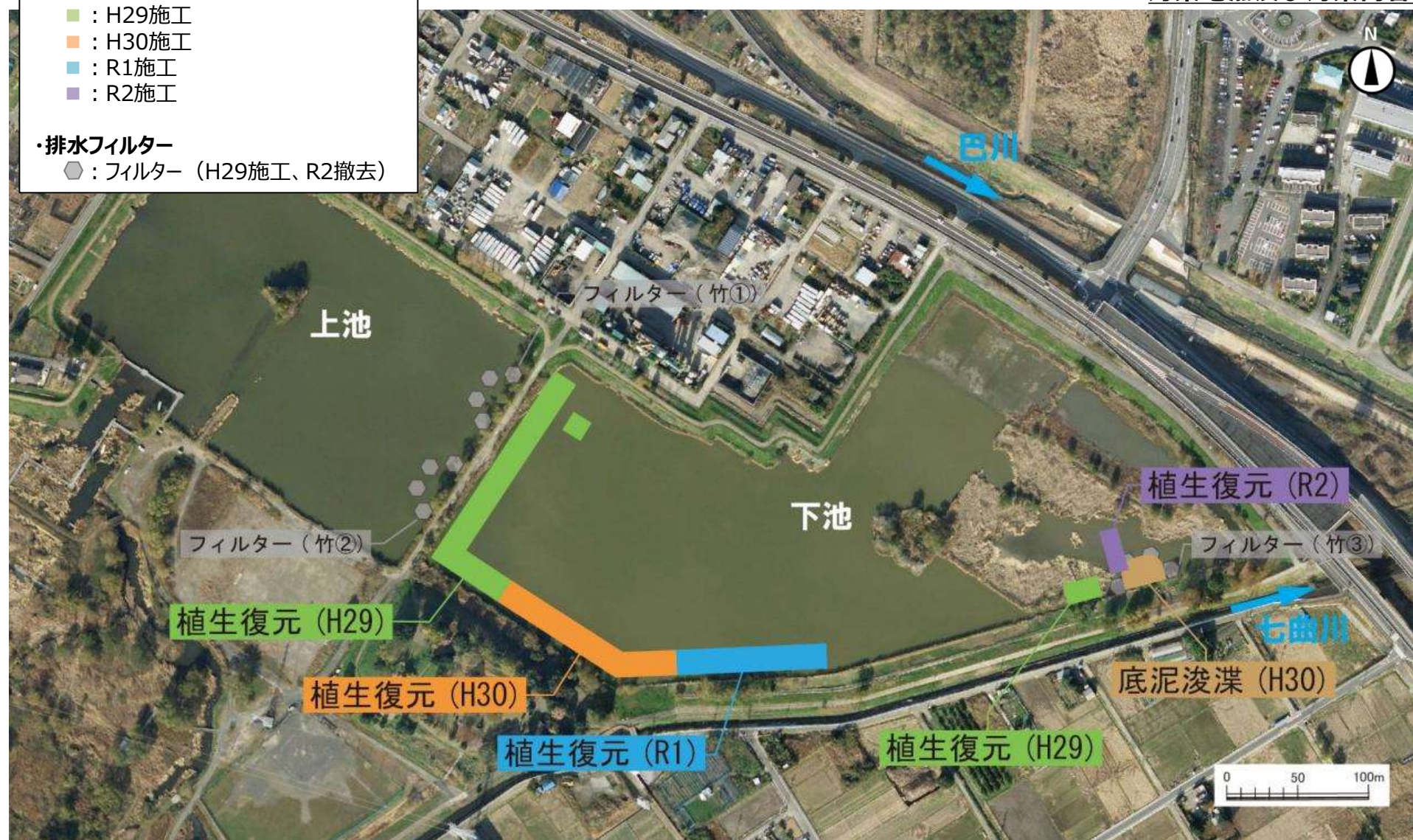
■ : R1施工

■ : R2施工

・排水フィルター

● : フィルター（H29施工、R2撤去）

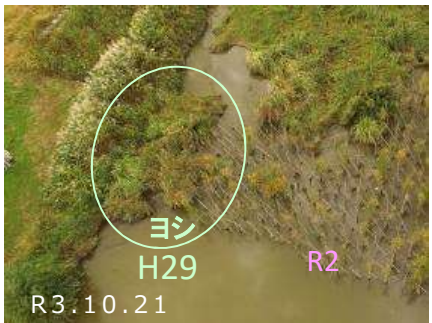
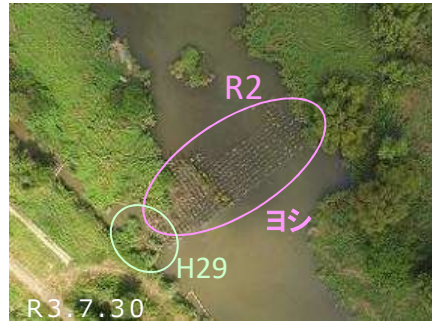
対策地点及び対策内容



1. これまでの事業経緯

5/52

1-2. これまでに実施した対策（内容・地点）

植生復元【長期的対策】 H29施工箇所		植生復元【長期的対策】 H30	
			
植生復元【長期的対策】 R01施工箇所		植生復元【長期的対策】 R02施工箇所	
			
竹炭フィルター【短期的対策】（H29年12月～R2年11月）			
			

1-3. 前回F U委員会（第6回、R3.11.10）の議事要旨と対応状況

項目	意見等	対応状況	
モニタリング結果	ダイオキシン類濃度の推移(水質)は、 調査日毎に整理 するとよい。	2-1、(3)に整理結果を記載	P.13
	水質分布マップは、 全調査を統一した濃度レンジ で作成するとよい。	2-4、(1)に作成マップを記載	P.20
	ダイオキシン類の成分に関連し、 過去に使用されていた農薬の種類 を把握しておくとい。	県とJAに聞き取りを行ったが不明	
ダイオキシン類環境基準超過要因の整理	1μmより小さい粒子や溶存態も考慮 して対策を検討されるとよい。	考慮して対策を検討していく	
	滞留時間は、 蒸発量を考慮 して計算したほうが良い。可能であれば、遊水地の 水深や底質の状況も踏まえて水収支を計算 できるとよい。	池水位は蒸発量の反映結果関連データの収集・整理中	
水質対策工法の見直し・改善	水位管理として平常水位を下げる という考え方についても検討されてはどうか。	4-2、(2)、⑤に検討内容を記載	P.45-47
	遊水地の水位を変化させることによる 周辺地下水位への影響 を考慮するとともに、 水質浄化対策のプラス面とマイナス面 を考えていくとよい。	4-2、(5)に水位変化の影響等の想定を記載	P.50
	新しい自然環境の創出では、新たな 覆土の重さ に留意すると良い。また、 酸性の土壌 を用いることで植生復元に繋がると考えられる。	工法を採用の場合は、工事発注時に留意する	
	新たな自然環境の創出では、 麻機遊水地保全活用協議会と調整 しながら検討を進めていく。	調整中(R4.2.14に説明を実施)	P.44
	バンクフィルトレーションによる対策は、遊水地の底質や遊水地への流入量から試算すると 不可能 と考えられる。	予備的な対策とする	P.41
	流入流量を下げるという点から、 流入河川の一部をバイパス により下池出口で合流させ希釈させる対策も検討してはどうか。	4-2、(2)、⑤、及び4-2、(3)に検討結果記載	P.45、48
	今後の対策として、 植生復元と表層土壌を替える という考え方について、どちらが有効的かを中心的に検討されるとよい。	今回FU委員会にて検討	
	維持管理費 についても対策検討するうえでは重要である。	4-2、(3)にて考慮	

1-4. 田中委員長の現地視察（R3.12.9）の報告と対応状況

項目	意見等	対応状況	
水質浄化 対策の全 般	濁りにより日光が池底に届かないので、植生が水上に出る種を用いる。	ヨシ、マコモを使用	
	排水樋管の増設 は、滞留時間を短くできる場合、 水質改善効果が期待 できる。	4-2、(2)、⑤にて検討	P.45-47
	河川管理者として対応容易な対策は、池の水位を変えること である。低水位の管理は、水際の面積が増加し、植生が増えることにつながる。	同上	
	フィルターや凝集剤による濁水処理は、SS濃度が高いことから更新・処理費用が高額となり、 河川管理者として採用困難 であろう。	4-2、(2)、③、及び4-2、(3)に検討結果を記載	P.43, 48
	流入水量を減らし切り回した水 を出口に導水すれば、濃度を薄めることが可能。	4-2、(2)、⑤にて検討	P.45
	七曲川と池の間の 堤防の幅が広い ので、何らかの対策が導入できる。	4-2、(2)、②に記載	P.41
水位管理 (低水位)に ついて	低水位となり、光条件が改善されれば、 植生の復元が期待 できる。また、水際の土壌内のシード(埋土種子)により、植生が復元するかもしれない。	4-2、(2)、⑤にて、本年度の植生の発芽状況を記載	P.46
	水位管理(低水位)の試行 としてポンプを用いた汲み上げ排水を行うことで実施でき、10cm～20cmでもよいので水位を実験的に下げて状況を把握するとよい。	4-2、(5)に、実施検証について記載	P.50, 51
	1年程度の期間実施し、周辺農地等への影響や、植生の復元状況を把握 する。	同上	P.50, 51
	効果と影響無しを確認した場合は、①排水樋管の敷高を下げる(排水樋管増設)、②流入水の切り回しと導水により、本対策を行う。	同上	P.51
	上記に関する シナリオ(応答と対応策) を作成しておく。	4-2、(5)を基本で作成を進める	P.50
	水位管理(低水位)に関しては、 少しずつ(たとえば10cm単位)盛土 を行うことも考えられる。このとき、盛土材の成分や重量、盛土費用について注意する。	新たな自然環境の創出を、水位管理(低水位)に位置づけ	P.48, 50
	下池と上池の両方の水位を10cm下げるとは、 関係者に理解 が得られるのか注意が必要。	関係者と調整中、今後も調整を進める	
堤防でのバ ンクフィル トレーション	水位管理(低水位)がうまくいかない場合は、 七曲川と池の間の堤防幅が広いので、何らかの対策 を行うことが考えられる	4-2、(2)、②に記載	P.41
	堤防にドレーンを設置し、ろ過された水を七曲川に排水する。ろ過水の自然排水が困難な場合は、ポンプを用いることが考えられる。	バンクフィルトレーションは、予備的な対策とする	P.41

2. モニタリング結果

2-1. 水質・底質モニタリング

(H16年度から継続のモニタリング調査)

2-2. 水質浄化対策の効果確認モニタリング（植生の分布）

2-3. 植生復元効果確認モニタリングの補完

(SS、VSS、クロロフィル、T-N、T-P)

2-4. 水質モニタリング検証

(水質分布マップ、UAV撮影画像からの面的な水質の推定)

2-5. 水質モニタリング検証

(水質分布マップ、UAV撮影画像からの面的な水質の推定)

2-6. 京都大学による調査結果について

(水質浄化対策の効果確認モニタリング)

2-7. まとめ

2. モニタリング結果

9/52

2-1. 水質・底質モニタリング（H16年度から継続のモニタリング調査）

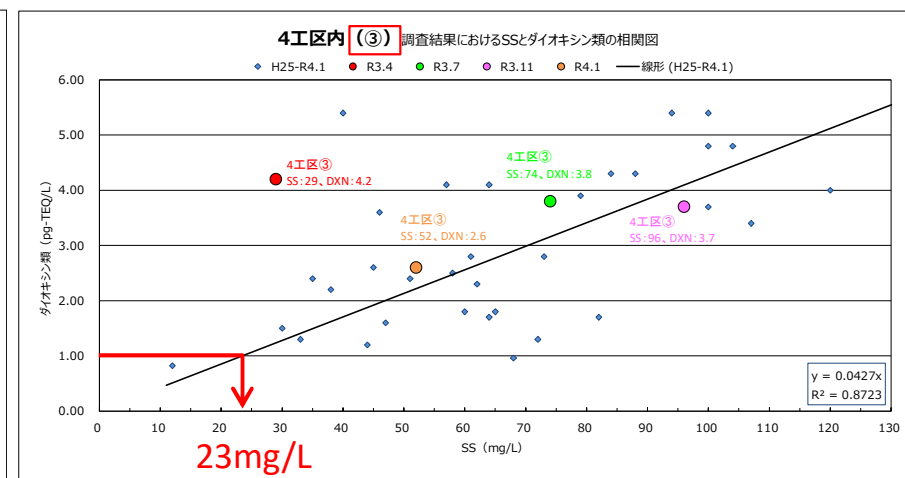
（1）水質モニタリングの調査結果

- ・DXN類は、R3年度調査においても基準超過した（4工区②、③、七曲川①、②、巴川②）。
- ・SS-DXN相関図では、4月調査の4工区②、③にて相関性が低い結果は一時的なものであった。

項目	調査箇所	浄化対策前	浄化対策中	浄化対策後												
		H16-18年度	H19-24年度	H25年度	H26年度	H27年度	H28年度	H29年度	H30年度	R1年度	R2年度	R3年度	R3年4月	R3年7月	R3年11月	R4年1月
DXN類 (pg-TEQ/L)	4工区①	0.19	0.29	0.08	0.07	0.10	0.23	0.18	0.21	0.17	0.18	0.31	0.07	0.47	0.56	0.13
	4工区②	0.36	0.43	0.54	0.45	0.77	0.71	0.62	0.57	0.29	0.42	0.96	1.70	0.34	1.70	0.10
	4工区③	3.09	2.42	1.42	2.70	2.44	1.58	3.88	4.10	3.18	4.90	3.58	4.20	3.80	3.70	2.60
	七曲川①(排水樋管上流)	0.32	0.84	0.25	0.70	0.31	0.24	0.45	0.43	0.30	0.47	0.57	0.38	1.30	0.21	0.39
	七曲川②(排水樋管下流)	2.01	1.63	1.27	2.20	1.80	1.28	2.28	1.98	1.93	3.68	2.32	2.60	3.10	2.60	0.97
	巴川①(七曲川合流前)	0.41	0.30	0.14	0.18	0.25	0.16	0.26	0.17	0.23	0.61	0.25	0.30	0.35	0.13	0.21
	巴川②(七曲川合流後)	0.90	0.84	0.80	1.03	0.73	0.51	1.12	0.68	1.28	1.19	1.26	2.10	1.60	0.69	0.65
	環境基準	1.00										1.00				
SS (mg/L)	4工区①	5.14	8.83	3.00	3.00	9.20	6.50	10.95	16.83	17.55	5.50	17.23	2.90	32.00	18.00	16.00
	4工区②	3.71	9.07	26.00	3.00	10.50	10.75	10.65	10.38	6.00	9.00	7.35	7.20	4.70	15.00	2.50
	4工区③	26.57	45.65	71.50	73.33	47.83	49.20	57.40	69.00	75.00	108.25	62.75	29.00	74.00	96.00	52.00
	七曲川①(排水樋管上流)	8.43	7.54	4.00	7.67	6.90	4.60	4.50	4.83	5.50	3.75	7.50	10.00	6.90	4.40	8.70
	七曲川②(排水樋管下流)	24.14	22.69	39.33	49.33	31.50	34.20	36.75	32.25	52.25	69.25	45.25	57.00	42.00	55.00	27.00
	巴川①(七曲川合流前)	6.86	8.66	5.67	6.67	9.60	3.60	5.90	5.38	7.13	20.50	7.28	11.00	9.00	3.70	5.40
	巴川②(七曲川合流後)	11.57	14.57	19.67	21.67	20.00	10.60	20.05	14.25	32.00	24.50	23.13	28.00	41.00	14.00	9.50
	環境基準	50.00										50.00				

※ 環境基準超過、R3年度調査結果





2. モニタリング結果

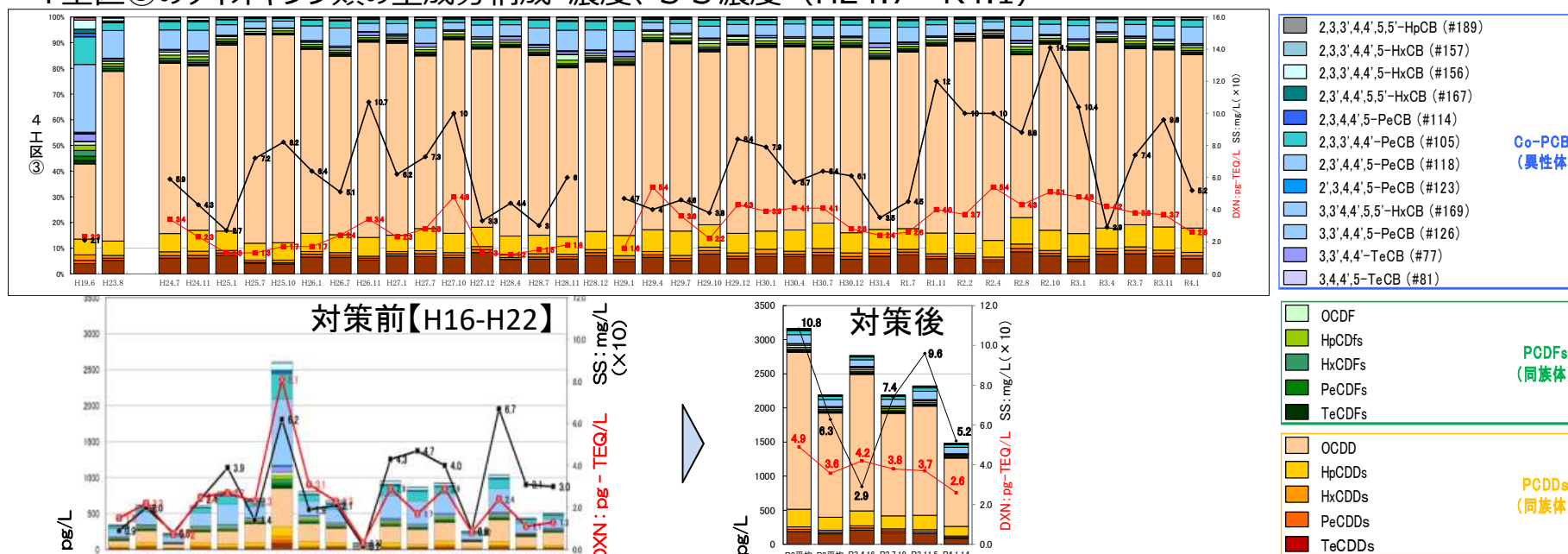
11/52

2-1. 水質・底質モニタリング（H16年度から継続のモニタリング調査）

（2）水質モニタリングの調査結果（主成分構成）

- ・ダイオキシン類の主成分構成には、大きな変化の傾向は見られない。
- ・浄化対策前後で組成が異なることから、浄化対策（封じ込め）は成功している。

4工区③のダイオキシン類の主成分構成・濃度、S S濃度（H24.7～R4.1）



対策前		対策後				
4工区③	4工区③	4工区③				
H19-22平均	R2年度平均	R3年度平均	R3.4.16	R3.7.19	R3.11.5	R4.1.14
3.09 (pg-TEQ/L)	4.9 (pg-TEQ/L)	3.6 (pg-TEQ/L)	4.2 (pg-TEQ/L)	3.8 (pg-TEQ/L)	3.7 (pg-TEQ/L)	2.60 (pg-TEQ/L)

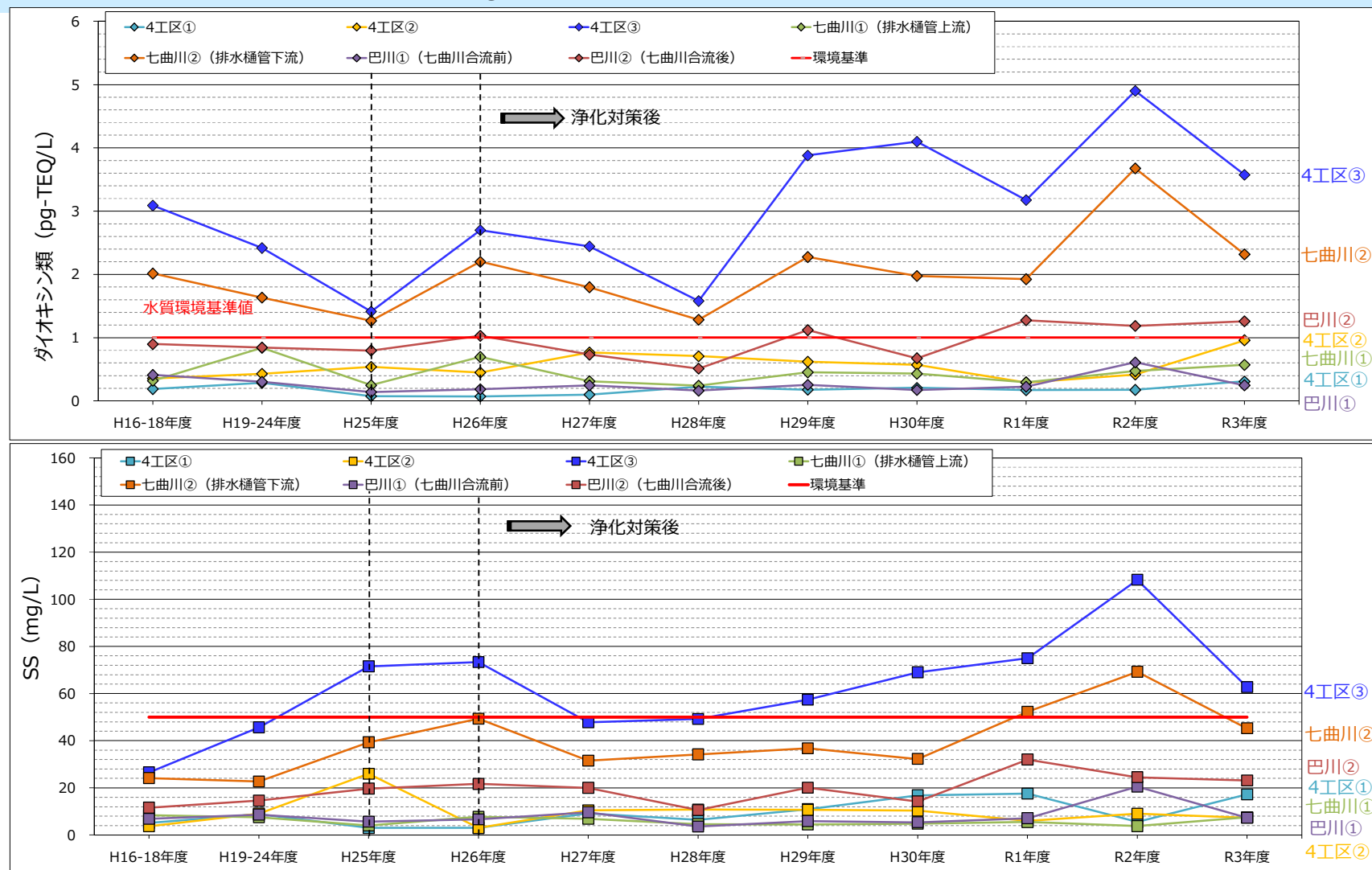
2. モニタリング結果

12/52

2-1. 水質・底質モニタリング（H16年度から継続のモニタリング調査）

（3）DXN類濃度（水質）の推移（年度平均値比較）

- ・H29年度以降の4工区③、七曲川②、巴川②のDXN類が、平成28年度と比較して増加している。
- ・平成28年～令和2年度の平均は、4工区③のSSが右肩上がり傾向であったが、令和3年度平均は前年と比べ減少となった。



※ H16-H18年度は3年間の平均、H19-H24年度は6年間の平均、H25-R3年度は各年度の平均

2. モニタリング結果

13/52

2-1. 水質・底質モニタリング（H16年度から継続のモニタリング調査）

（4）底質モニタリングの調査結果

・底質のDXN類は、4工区及び周辺河川（七曲川、巴川）において浄化対策以降継続して環境基準に適合している。

項目	調査箇所	浄化対策前	浄化対策中	浄化対策後								
		H16-18年度	H19-24年度	H25年度	H26年度	H27年度	H28年度	H29年度	H30年度	R1年度	R2年度	R3年度
DXN類 (pg-TEQ/g)	4工区上池		57	43	50	44	89	49	39	27	22	26
	4工区下池		57	24	11	18	25	25	16	59	7	29
	七曲川①(排水樋管上流)		25	14	18	23	15	22	22			18
	七曲川②(排水樋管下流)		7	8	2	5	3	8	23			7
	巴川①(七曲川合流前)		11	7	2	1	3	8	5			1
	巴川②(七曲川合流後)		18	7	6	2	2	24	9			11
	4工区最大値	260										
	4工区最小値	160										
	環境基準	150										

※ 環境基準超過

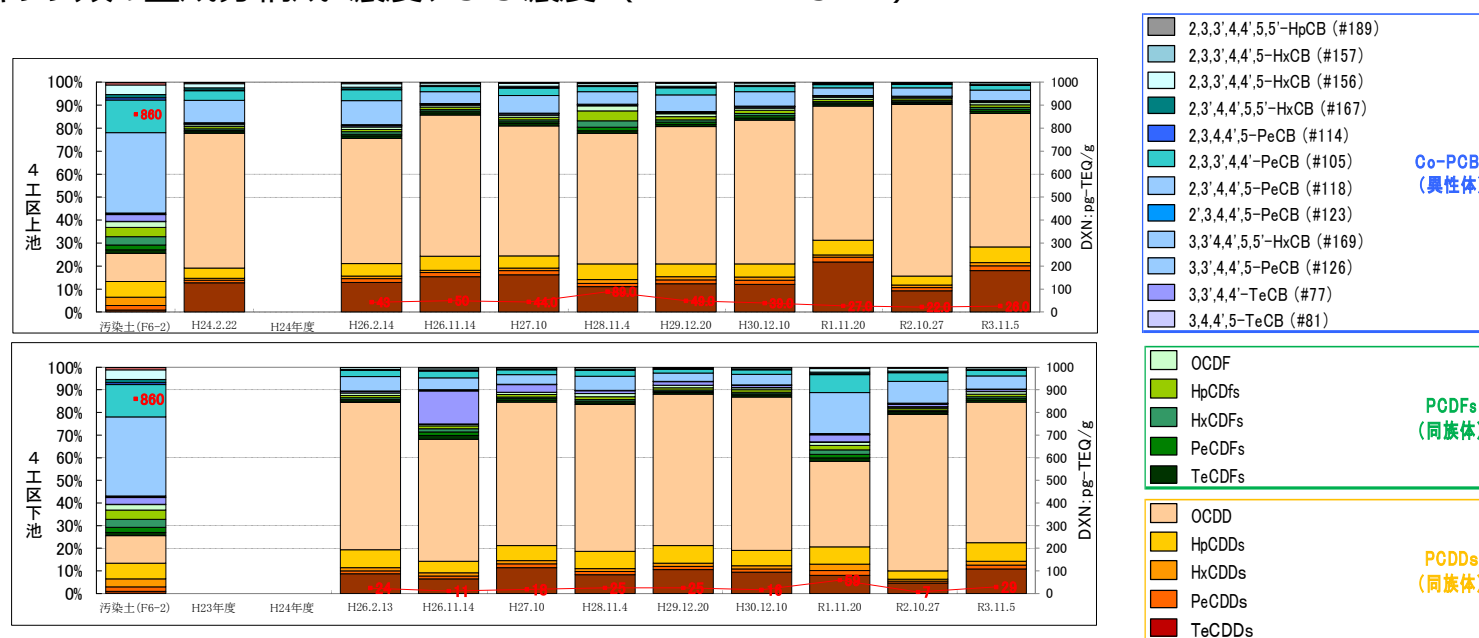


2-1. 水質・底質モニタリング（H16年度から継続のモニタリング調査）

（5）底質モニタリングの調査結果（主成分構成）

- ・ダイオキシン類の主成分構成には、大きな変化の傾向は見られない。
- ・浄化対策前後で組成が異なることから、浄化対策（封じ込め）は成功している。

4工区③のダイオキシン類の主成分構成・濃度、S S濃度（H24.2～R3.11）



※. 対策前のデータは、調査年度が不明。上池・下池の区分が不明かであることから、同一グラフで表示

対策前	対策中	対策後			
		4工区上池		4工区下池	
		R2年度	R3年度	R2年度	R3年度
		22 (pg-TEQ/g) 	26 (pg-TEQ/g) 	7 (pg-TEQ/g) 	29 (pg-TEQ/g)

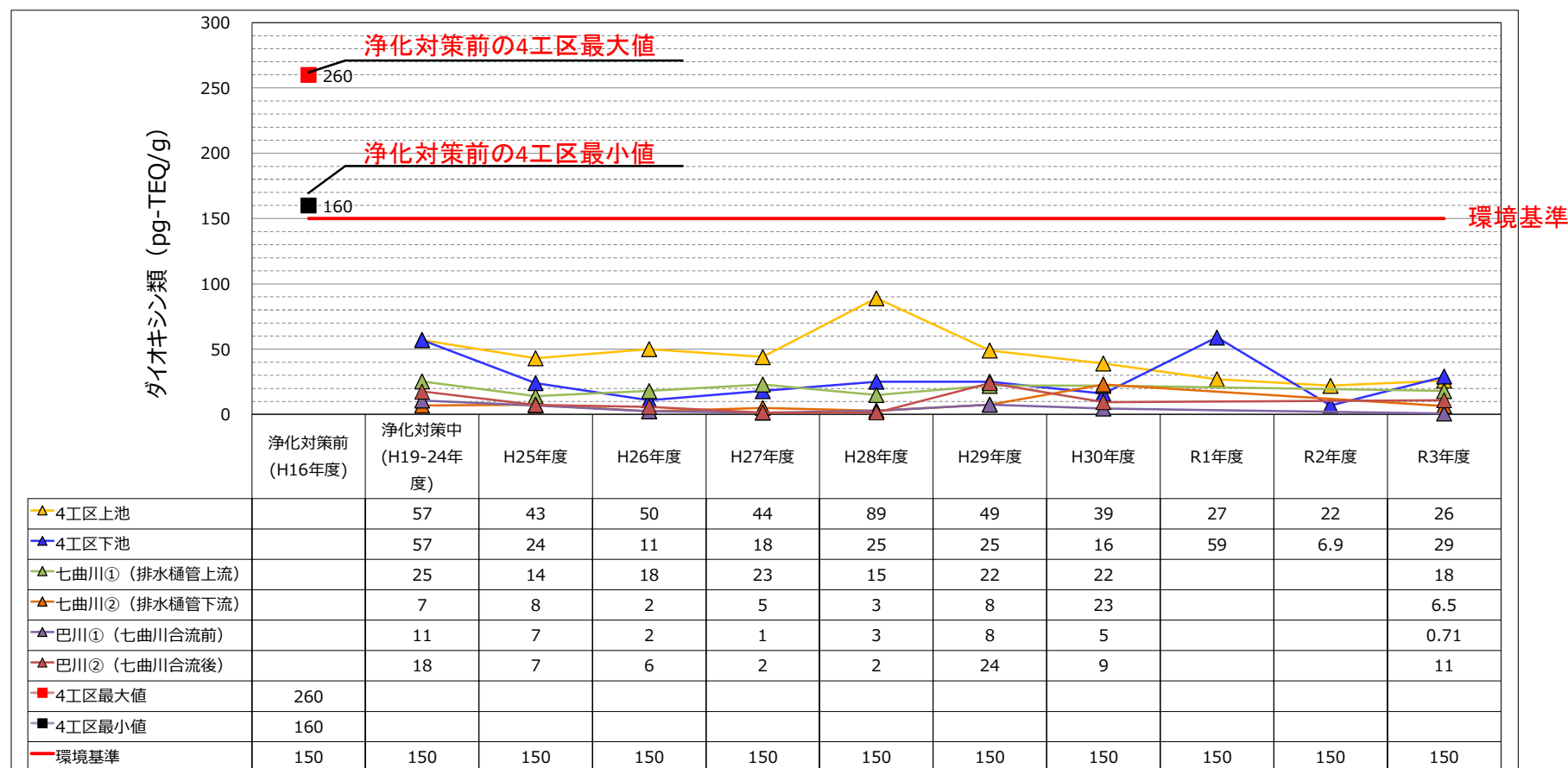
2. モニタリング結果

15/52

2-1. 水質・底質モニタリング（H16年度から継続のモニタリング調査）

（6）DXN類濃度（底質）の推移

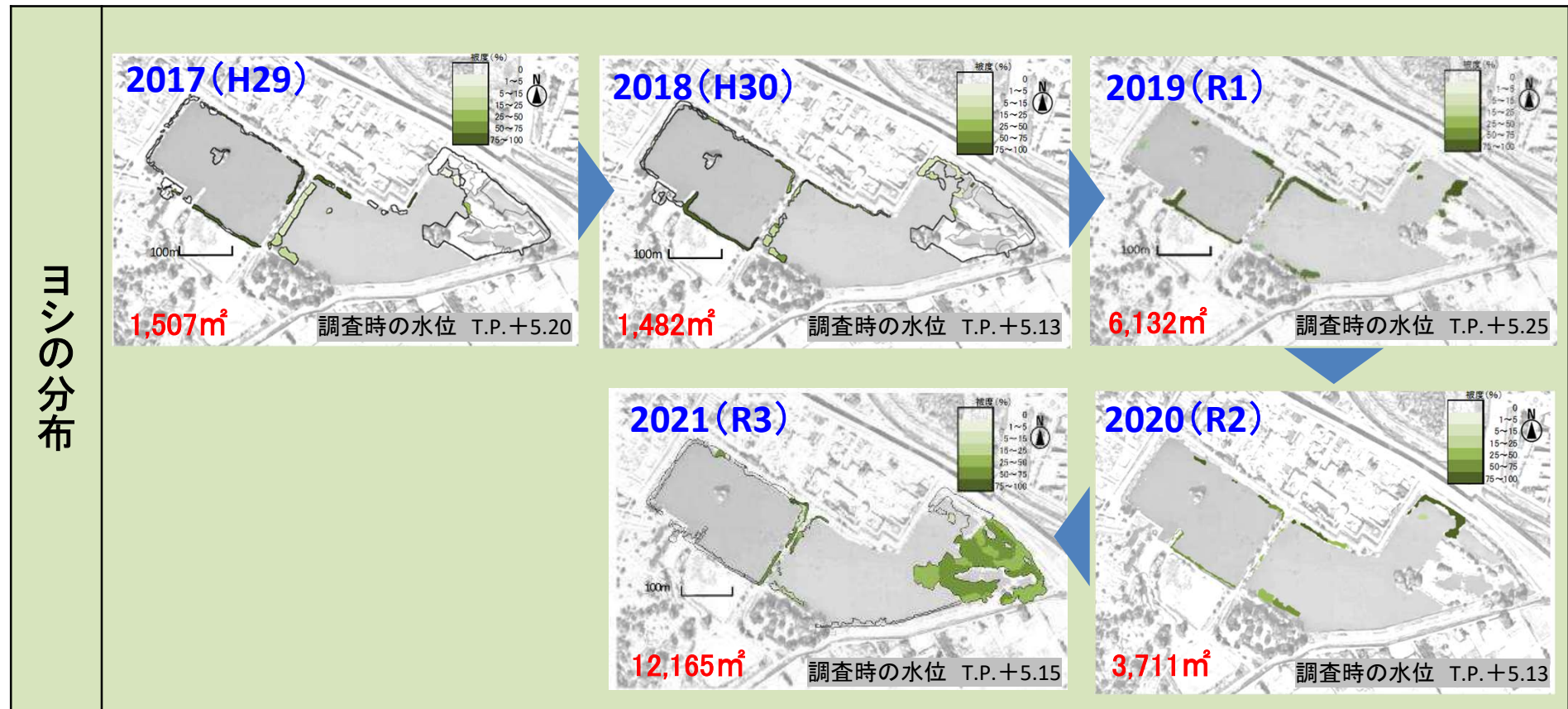
- ・浄化対策後、底質のダイオキシン類の結果は全地点で環境基準（150pg-TEQ/g（年平均））に適合していることから、浄化対策（封じ込め）は成功している。



※ H16は年平均

2-2. 水質浄化対策の効果確認モニタリング

(1) 植物社会学的調査の結果



- 2021(R3) は、踏査範囲が拡大したことから、下池のヨシの生育面積が大幅に増加した（総生育面積 R2 : 3,711m²⇒R3 : 12,165m²）
- 上池と下池の間の通路に沿って両側にヨシが繁茂していた。
- 下池の下流側の一部でもヨシの繁茂が確認された。

2. モニタリング結果

17/52

2-3. 植生復元効果確認モニタリングの補完（SS、VSS、クロロフィル、T-N、T-P）

(1) モニタリング結果（H30.12冬季～R4.1冬季）：通年比較

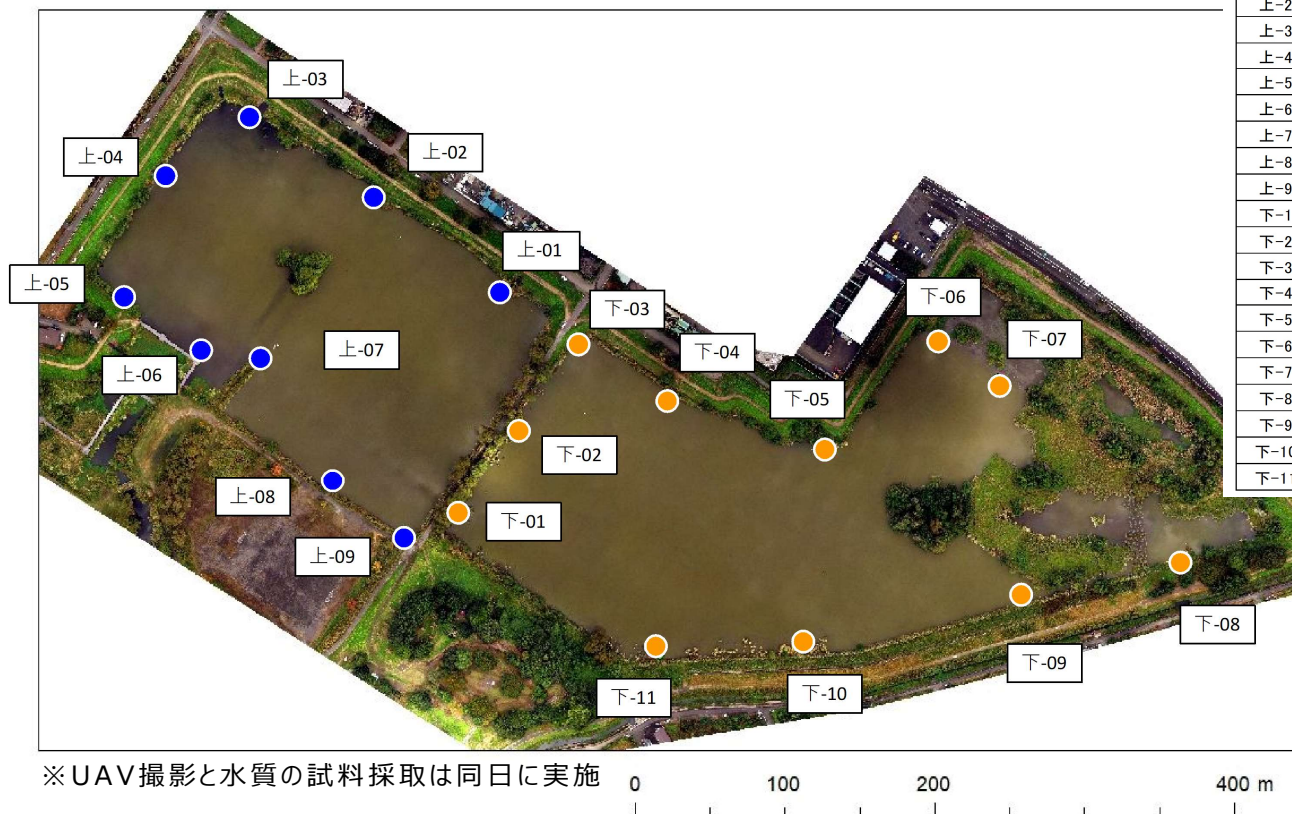


- ・ 植生復元の効果を示す有意な関係性は、現時点において見られない。
- ・ SSに対する内部生産の寄与を把握するため、今後も継続的に調査を実施し、データを蓄積する。

2-4. 水質モニタリング検証（水質分布マップ、UAV撮影画像からの面的な水質の推定）

(1) モニタリング結果

- ・第4工区においてUAV（ドローン）を用いた空撮を行い、得られた画像より遊水地の水質（浮遊物質質量（SS）、濁度、クロロフィル）を推定し、水質を面的に把握した。
- ・空撮時に合わせて水質調査（4工区全体で20地点）を行い、画像解析に用いるキャリブレーションデータを取得した。



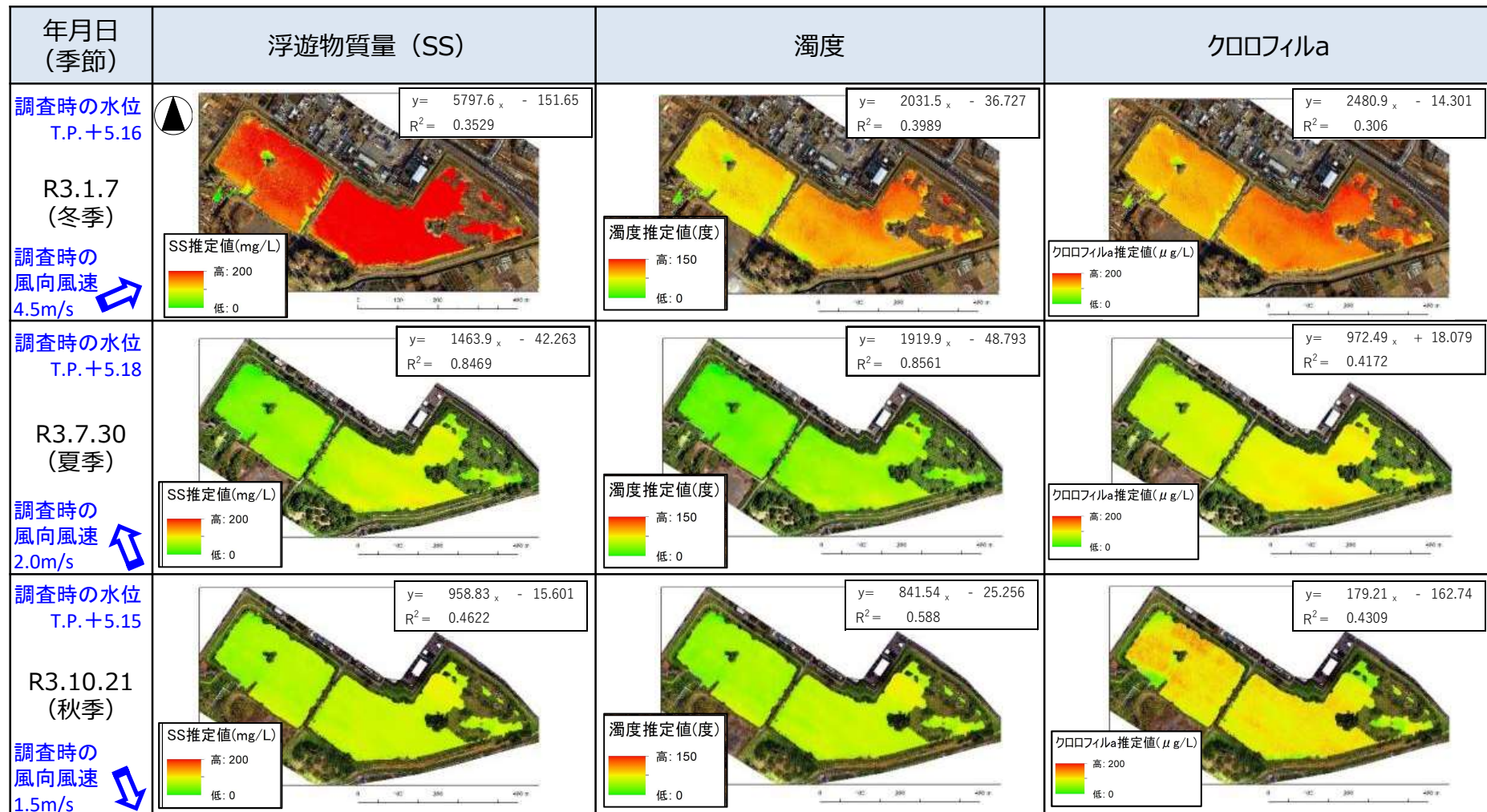
地点名	分析項目						
	浮遊物質質量 (SS)	濁度	クロロフィルa	フコフィチン	クロロフィルb	クロロフィルc	透視度
	mg/L	度	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	度
上-1	35	30	100	8	2未満	18	14
上-2	60	62	110	11	2未満	18	6
上-3	1.0未満	0.7	2未満	2未満	2未満	2未満	30以上
上-4	17	16	61	2未満	2未満	10	19
上-5	31	34	72	5	2未満	13	13
上-6	2.6	2.2	5	2未満	2未満	2未満	30以上
上-7	66	63	77	7	2未満	11	7
上-8	66	58	73	8	2未満	12	7
上-9	57	53	120	10	2未満	19	8
下-1	67	60	88	9	2未満	15	7
下-2	77	55	76	8	2未満	13	6
下-3	69	53	83	10	2未満	14	5
下-4	74	69	90	8	3	16	6
下-5	89	59	97	11	2	18	6
下-6	75	56	93	10	3	18	6
下-7	100	58	53	7	2未満	11	5
下-8	91	65	93	11	3	16	6
下-9	74	51	86	10	3	17	6
下-10	50	46	55	5	2未満	9	8
下-11	46	49	52	4	2未満	9	8

キャリブレーションデータ例 (R3.10.21)

2-4. 水質モニタリング検証（水質分布マップ、UAV撮影画像からの面的な水質の推定）

(1) モニタリング結果

- ・季節ごとで比較するとR3.1.7が各項目について高めの濃度を示している。他の調査回と比較して風速が大きい。
- ・SSと濁度は、縦断的に見ると、上池より下池（上流側より下流側）のほうが高い傾向がある。



※濃度レンジを統一

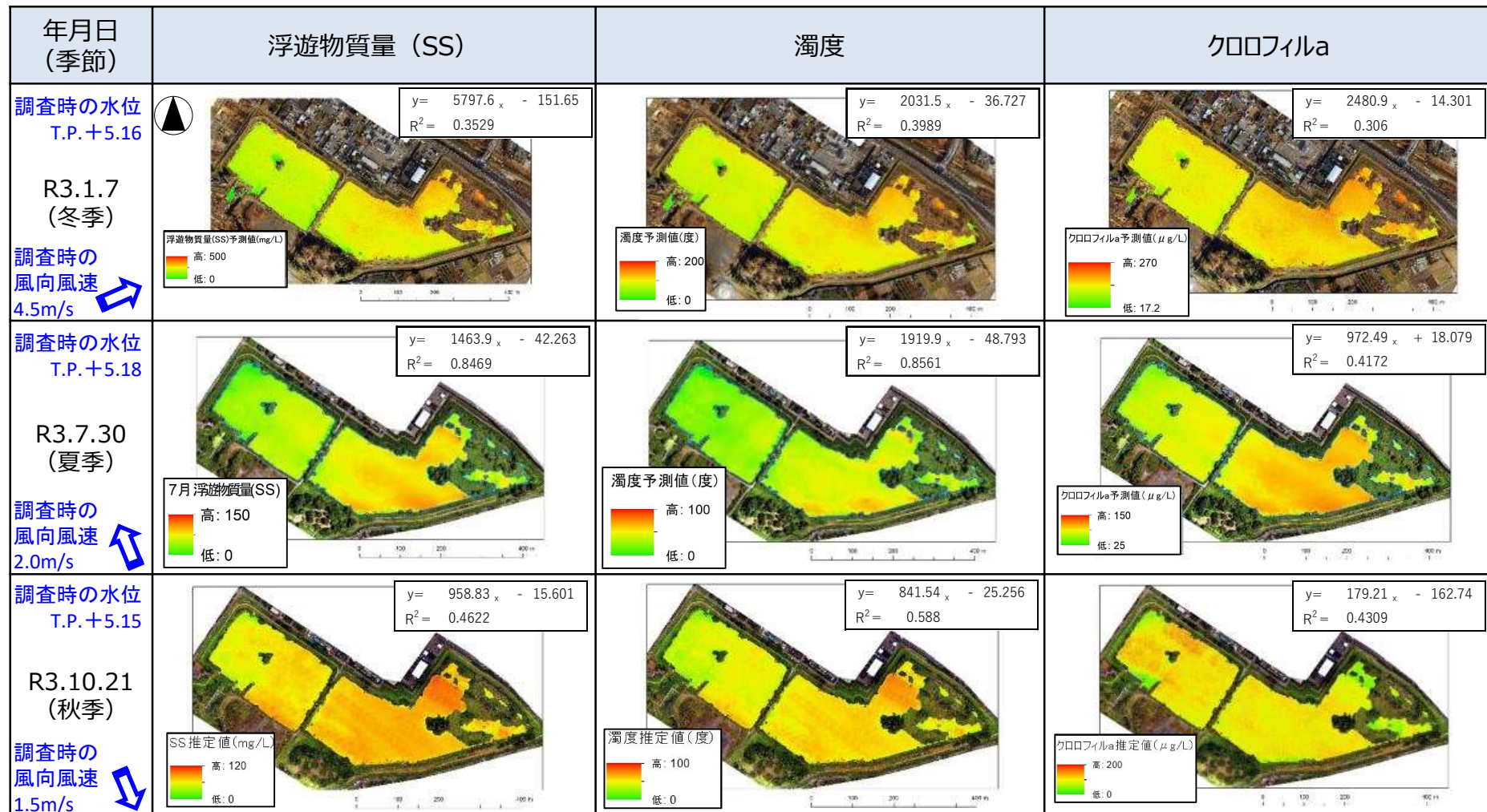
2. モニタリング結果

20/52

2-4. 水質モニタリング検証（水質分布マップ、UAV撮影画像からの面的な水質の推定）

（1）モニタリング結果

- ・縦断的に見ると、上池より下池（上流側より下流側）のほうが、SSと濁度の濃度が高い傾向がある。
- ・下池の北側は、各物質の濃度が高い傾向が見られる。



※ 調査日毎にレンジを設定

2-5. SS濃度・成分の面的状況把握のための補完調査

(1) 調査方法

記号	濁度	測定の有無		地点数
		SS	SS内のCa組成	
●	○	○	○	19
■	○	○	—	3
▲	○	—	—	10

※○：測定有、—：測定無

SS濃度の面的状況把握のための補完調査

目的…4工区内のSS分布状況を把握し、SS上昇の理由を推定する

項目、地点数、頻度

…●：SS濃度分析+SS内のカルシウム組成(%、ICP分析)の測定

19地点 (縦断方向11地点、横断方向3地点+5地点) × 1回

…■：SS濃度分析 3地点(縦断方向3地点) × 1回

…▲：濁度(センサー)のみ 10地点(縦断方向6地点、横断方向2地点+2地点) × 1回

※SS濃度分析地点では、採水時に濁度(センサー)を測定する

* 固化処理土に用いたセメント成分：Caに着目しながら、縦断・横断方向の変化を把握し、溶出の可能性を推定する

調査日：2021.11.18～19



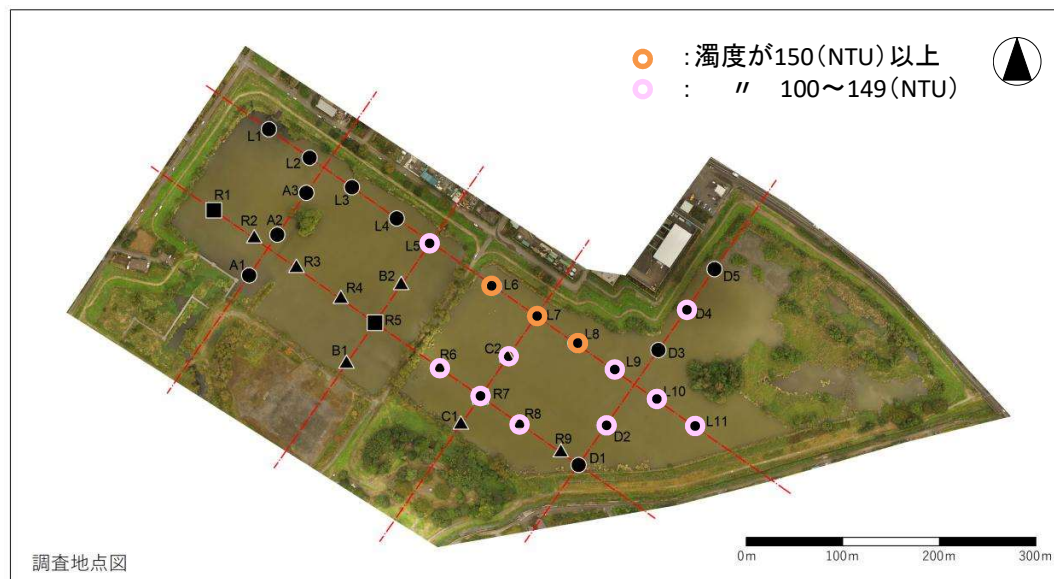
調査地点図

2. モニタリング結果

22/52

2-5. SS濃度・成分の面的状況把握のための補完調査

(2) 調査結果



- ・濁度とSSは、相関性が高い。
→ 今後は、濁度を用いて面的状況を把握することが可能
- ・北側（左岸側：Lライン）＞ 南側（右岸側：Rライン）、
上池＜下池 の濁度の傾向は、水質分布マップと同じである。
- ・しかし下池内では、上流の濃度が高い傾向であった。
- ・SS成分内のカルシウムの組成割合は1%以下であった。

参考：SS成分のICP定性分析（同一試料で実施）

L 6・・・ Ca、Al、Fe、K、Mg、Mn、Ti

L11・・・ Ca、Al、Fe、K、Mg、Mn

地点名	採取日	採取時間	気温℃	水温℃	濁度 NTU	①SS mg/L	SS内のCa	
							②SS組成 %	①×② mg/L
L ①	11月19日	11:02	21.8	17.3	27	25	0.7	0.18
L ②	11月19日	10:49	21.4	13.9	98	91	0.5	0.46
L ③	11月19日	10:34	19.5	13.0	68	64	0.6	0.38
L ④	11月19日	10:26	19.8	13.1	77	72	0.6	0.43
L ⑤	11月19日	10:18	19.3	13.3	101	110	0.6	0.66
L ⑥	11月18日	14:03	22.8	18.5	186	190	0.5	0.95
L ⑦	11月18日	13:52	22.4	18.4	190	140	0.5	0.70
L ⑧	11月18日	13:45	22.6	18.7	152	180	0.5	0.90
L ⑨	11月18日	13:38	23.0	17.8	107	120	0.5	0.60
L ⑩	11月18日	10:47	21.7	16.1	108	94	0.5	0.47
L ⑪	11月18日	10:39	21.8	15.7	101	84	0.5	0.42
平均（SS朱書きの算出値含む）					110	106	0.55	0.56
R ①	11月19日	11:56	21.9	15.9	37	34	—	—
R ②	11月19日	11:53	21.8	16.3	36	36	—	—
R ③	11月19日	11:46	21.9	15.9	56	56	—	—
R ④	11月19日	11:41	22.1	15.1	65	65	—	—
R ⑤	11月19日	11:29	22.7	16.9	67	63	—	—
R ⑥	11月18日	14:44	23.8	18.6	123	124	—	—
R ⑦	11月18日	14:28	22.2	18.4	101	94	—	—
R ⑧	11月18日	14:20	23.0	18.9	101	101	—	—
R ⑨	11月18日	12:00	21.5	18.8	66	66	—	—
平均（SS朱書きの算出値含む）					72	71	—	—
A 1	11月19日	12:09	19.5	16.0	10	9.0	試料不足	
A 2	11月19日	12:04	22.5	15.0	99	110	0.6	0.66
A 3	11月19日	10:42	20.5	13.5	94	93	0.6	0.56
平均（SS朱書きの算出値含む）					68	71	0.60	0.61
B 1	11月19日	11:24	21.6	14.9	51	51	—	—
B 2	11月19日	11:34	21.6	14.4	65	65	—	—
平均（SS朱書きの算出値含む）					58	58	—	—
C 1	11月18日	14:34	22.8	18.9	86	86	—	—
C 2	11月18日	14:12	23.3	18.5	120	121	—	—
平均（SS朱書きの算出値含む）					103	103	—	—
D 1	11月18日	11:51	21.3	18.1	84	71	0.7	0.50
D 2	11月18日	11:40	21.5	16.8	110	82	0.6	0.49
D 3	11月18日	11:27	21.1	16.9	92	80	0.5	0.40
D 4	11月18日	11:19	21.0	16.5	106	100	0.6	0.60
D 5	11月18日	11:04	22.2	17.0	54	54	0.5	0.27
平均（SS朱書きの算出値含む）					89	77	0.58	0.45
全地点平均（SS朱書きの算出値含む）					89	89	0.56	0.53

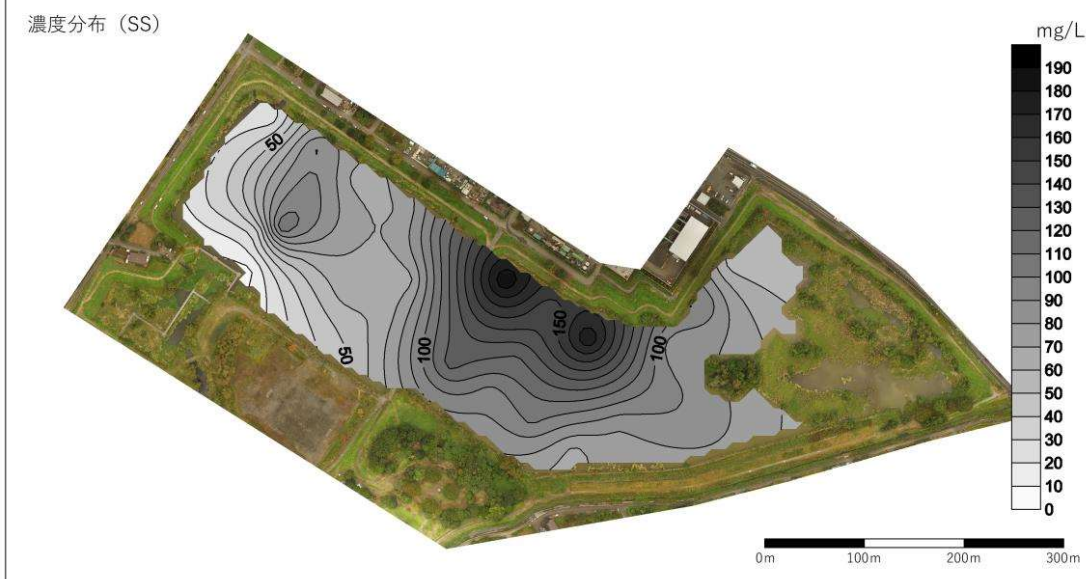
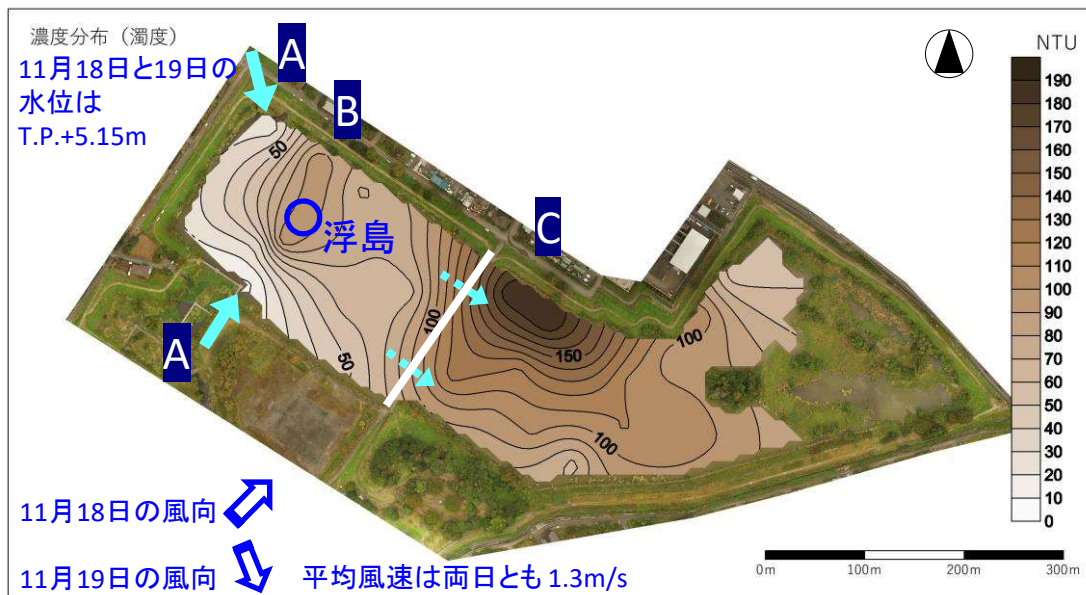
※. SS朱書き：相関係数から算出

2. モニタリング結果

23/52

2-5. SS濃度・成分の面的状況把握のための補完調査

(2) 調査結果：濃度分布（濁度、SS）



A 上池の低濃度の箇所は、外部からの水路流入箇所であり、特に、右岸側の流入箇所の濃度が低い。

B 上池の濃度が高い範囲には浮島が存在し、右岸側の流入水路の流向から見ると下流に位置する。

C 下池の高濃度箇所は、上池と下池を区切る堤防の直下流であり、調査時は水が滞留し易い条件であったことが、濃度の偏りのひとつの要因としてあげられる。

・この調査回では、風向・風速と濃度分布との関連性は見られない。

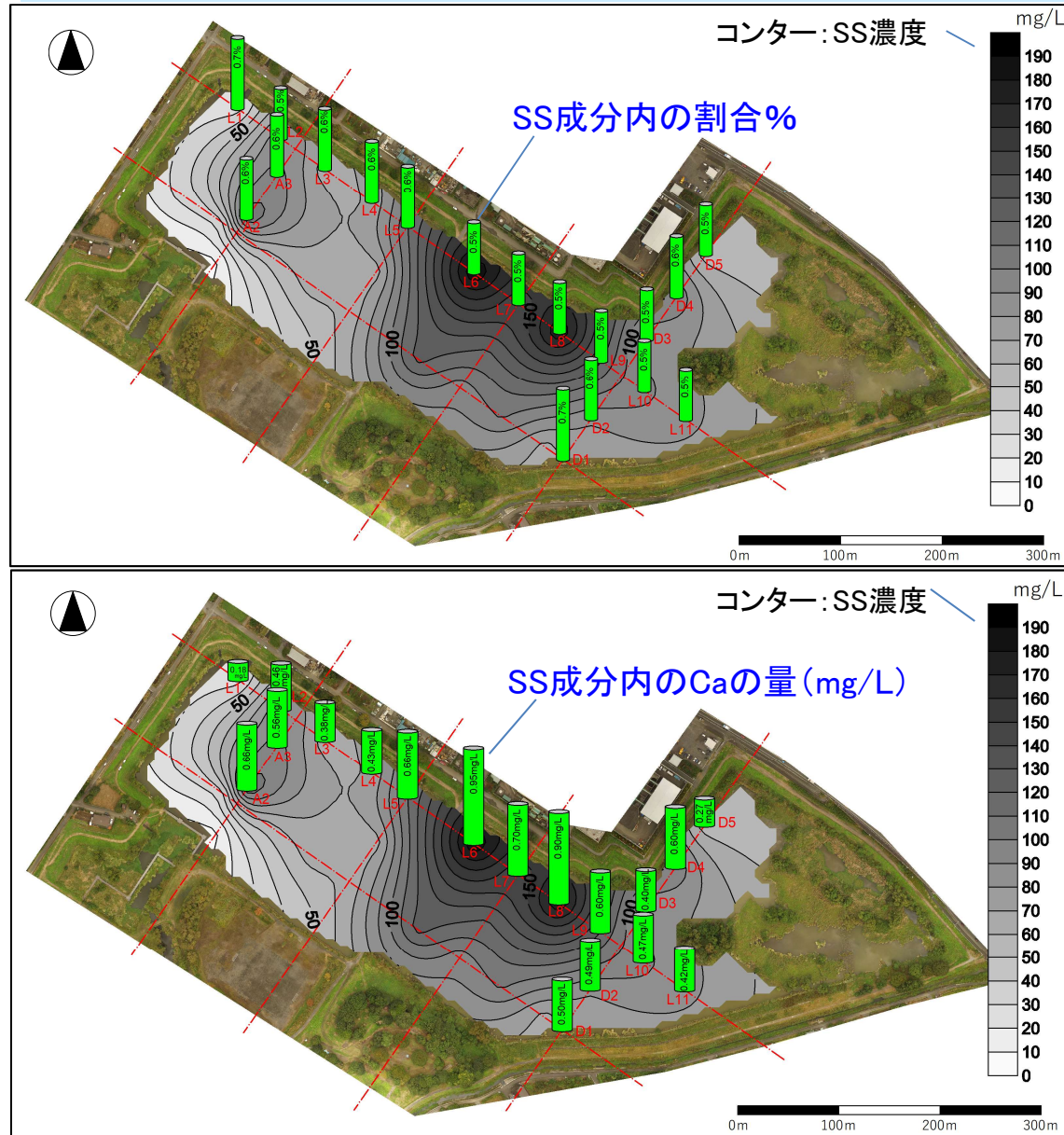
・濁度とSSの濃度分布は、同様の傾向と考えられる。

2. モニタリング結果

24/52

2-5. SS濃度・成分の面的状況把握のための補完調査

(2) 調査結果：濃度分布 (Ca)



- SS成分内におけるカルシウム：Caの組成割合は、1%以下の割合であることに加え、上池・下池内において目立って高い箇所は存在しない。
- SS内のカルシウムの量（SS濃度×SS組成の割合）は、SS濃度が高い所で高くなっている。
↓
- 流入水路、底質に含まれるカルシウム成分や、水溶性のカルシウム成分の値も把握しながら、固化処理土に用いたセメント成分の溶出について把握・監視する。

2-6. まとめ

※.青文字は、前回FU委員会からの追加・変更項目

2-1. 水質・底質モニタリング（H16年度から継続のモニタリング調査）

- ・水質は、4工区③、七曲川②、及び巴川②等で、水質ダイオキシン類の環境基準値の超過がR3年度も見られる。SS濃度は低いがダイオキシン類の値が高い場合が見られる。
- ・近年の4工区③の水質は、H28～R2のSS濃度が上昇傾向であった。H28年度と比較しダイオキシン類とSSの値が高めである。
- ・底質は、浄化対策以降継続して環境基準に適合している。
- ・水質・底質のダイオキシン類の主成分構成は、浄化対策（封じ込め）前と異なる。
→ 浄化対策（封じ込め）は成功、ダイオキシン類は環境覆土に由来する成分と考えられる

2-2. 植生モニタリング（植生面積）、水質浄化対策の効果モニタリング

- ・植生面積の増加は、あまり見られない。ヨシ等の生育条件（植生基盤、水質等）に原因が考えられる。
- ・水質浄化対策の効果モニタリングでは、調査日の水位が低かったため踏査面積が増加し、ヨシとマコモの面積が増加した。

水質浄化対策の効果確認モニタリング（植生復元対策箇所の上・下流のSS・濁度）

- ・植生移植による明確な水質浄化効果はみられず、水質浄化効果の発現には至っていないと考えられる。

2-3. 植生復元効果確認モニタリングの補完（SS、VSS、クロロフィル、T-N、T-P）

- ・SS、VSS：SSは変動が大きいのに対し、VSSは比較的一定の濃度で推移している。
- ・4工区CにおけるVSSの割合がR1.1以降増加傾向が伺える。
- ・T-NはR2.8.6以降変動が大きい、T-Pは比較的一定の濃度で推移している。

2-4. 水質モニタリング検証（水質分布マップ、UAV撮影画像からの面的な水質の推定）

- ・他の調査回と比較して風速が大きなR3.1.7は、各項目について高めの濃度を示している。
- ・SSや濁度の縦断的な分布は、上池より下池、上流側より下流側の方が高い。
- ・冬季（R3.1）は、SSや濁度の横断的な分布として、南側より北側の方が高い。

2-5. SS濃度・成分の面的状況把握のための補完調査

- ・上池<下池、北側（左岸側）>南側（右岸側）は水質分布マップと同じ傾向。下池内では上流の濃度が高い。
- ・浄化対策（封じ込め）用セメントからのカルシウム成分のSSとしての流出は、SSの高濃度に対して大きな要因となっている可能性が低い。



PDCAサイクルによるCheck

水質浄化対策の再検討が必要と考えられる

- （ダイオキシン類の環境基準値超過が依然として見られ、減少傾向は見られない）
- （相関が高いとされるSS濃度は、池内の上流側より下流側で高濃度となり、池内での偏りが見られる）
- （植生面積の増加があまり見られず、水質浄化の効果発現には至っていないと考えられる）

3.京都大学による調査結果 (水質浄化対策の効果確認モニタリング) について

4. 水質浄化対策の再検討

4-1. ダイオキシン類環境基準超過要因の整理

- (1) 既往データ等の追加更新・再整理
- (2) SS成分の収支のモデル
- (3) 環境基準超過要因のまとめ

4-2. 水質浄化対策工法の見直し・改善

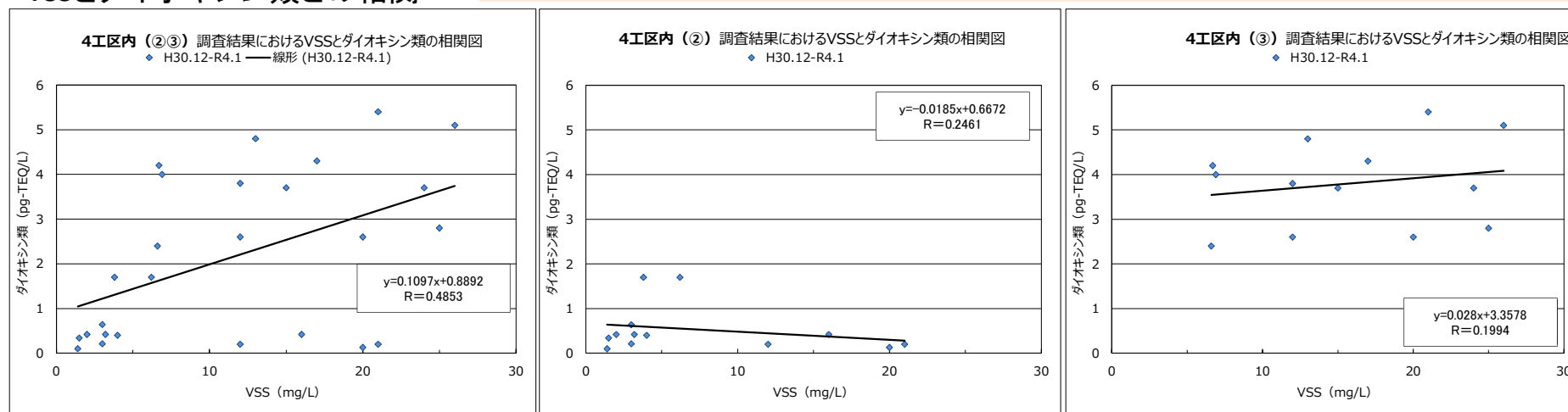
- (1) 絞込み工法（検討対象工法）の概要
- (2) 工法検討
- (3) 定量評価
- (4) 実施検証
 - ・実施検証の方法
 - ・シナリオ
 - ・タイムスケジュール

4-1. ダイオキシン類環境基準超過要因の整理

(1) 既往データ等の追加更新・再整理 ① VSSやクロロフィルとDXN類との関係

VSSとダイオキシン類との相関

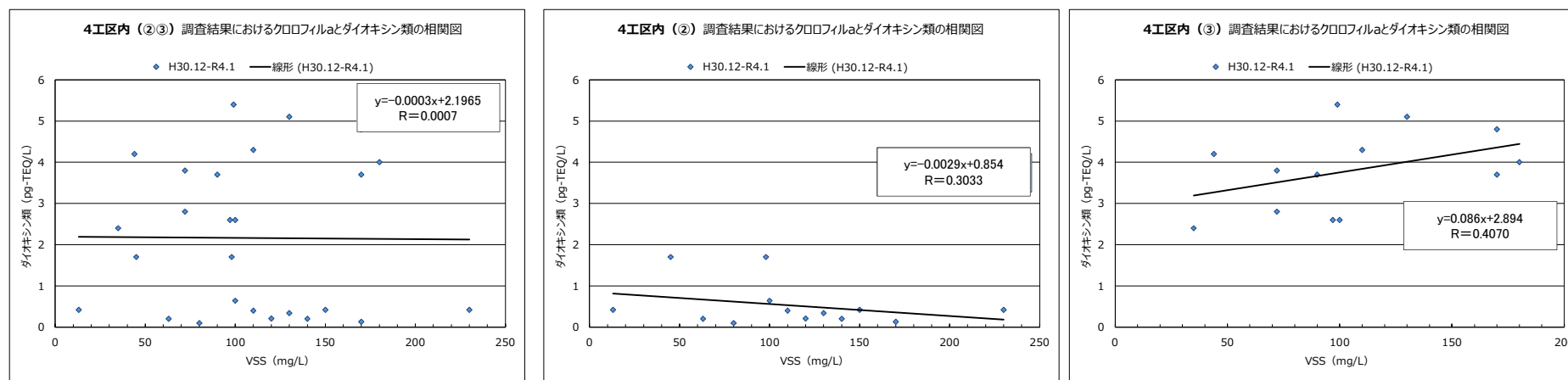
VSSとDXN類、クロロフィルaとDXN類との間に、強い相関は見られない(R=0.5以下)。



※4工区②のVSS: H30.12～R2.2のデータは、同時期の4工区Aでの測定値を使用

※4工区③のVSS: H30.12～R2.2のデータは、同時期の4工区Cでの測定値を使用

クロロフィルaとダイオキシン類との相関



※4工区②のクロロフィルa: H30.12～R4.1のデータは、同時期の4工区Aでの測定値を使用

※4工区③のクロロフィルa: H30.12～R4.1のデータは、同時期の4工区Cでの測定値を使用

4. 水質浄化対策の再検討

29/52

4-1. ダイオキシン類環境基準超過要因の整理

(1) 既往データ等の追加更新・再整理 ②池内のSS濃度の偏り

- ・R3.1.7（冬季）は、他の調査回と比較し、池全体でのSS濃度が高く、平均風速と最大風速が大きい。
- ・R3.7.30（夏季）とR3.10.21（秋季）は、風向とSS濃度分布との関連性が見られない。
- ・冬季（R3.1.7）に下池北側のSS濃度が高い分布は、風向・風速の影響が要因の一つと推定される。

年月日 (季節)	浮遊物質 量 (SS)	調査時の風向	時期の風向 (1991～2021年)																												
調査時の水位 T.P.+5.16 R3.1.7 (冬季)	 調査時の風向	<table><tr><th rowspan="2">平均風速</th><th colspan="2">最大風速</th><th colspan="2">最大瞬間風速</th></tr><tr><th>風速</th><th>風向</th><th>風速</th><th>風向</th></tr><tr><td>4.5</td><td>8.9</td><td>西南西</td><td>20.6</td><td>西南西</td></tr></table> ※静岡気象台の値	平均風速	最大風速		最大瞬間風速		風速	風向	風速	風向	4.5	8.9	西南西	20.6	西南西	<table><tr><th rowspan="2">対象月</th><th colspan="2">風向・風速</th></tr><tr><th>平均風速</th><th>最多風向</th></tr><tr><td>1月</td><td>2.2</td><td>西北西</td></tr><tr><td>7月</td><td>2.1</td><td>南</td></tr><tr><td>10月</td><td>2.0</td><td>北東</td></tr></table> ※静岡気象台の値	対象月	風向・風速		平均風速	最多風向	1月	2.2	西北西	7月	2.1	南	10月	2.0	北東
平均風速	最大風速			最大瞬間風速																											
	風速	風向	風速	風向																											
4.5	8.9	西南西	20.6	西南西																											
対象月	風向・風速																														
	平均風速	最多風向																													
1月	2.2	西北西																													
7月	2.1	南																													
10月	2.0	北東																													
調査時の水位 T.P.+5.18 R3.7.30 (夏季)	 調査時の風向	<table><tr><th rowspan="2">平均風速</th><th colspan="2">最大風速</th><th colspan="2">最大瞬間風速</th></tr><tr><th>風速</th><th>風向</th><th>風速</th><th>風向</th></tr><tr><td>2.0</td><td>4.4</td><td>南南東</td><td>8.0</td><td>南南東</td></tr></table> ※静岡気象台の値	平均風速	最大風速		最大瞬間風速		風速	風向	風速	風向	2.0	4.4	南南東	8.0	南南東															
平均風速	最大風速			最大瞬間風速																											
	風速	風向	風速	風向																											
2.0	4.4	南南東	8.0	南南東																											
調査時の水位 T.P.+5.15 R3.10.21 (秋季)	 調査時の風向(現地ではほぼ無風)	<table><tr><th rowspan="2">平均風速</th><th colspan="2">最大風速</th><th colspan="2">最大瞬間風速</th></tr><tr><th>風速</th><th>風向</th><th>風速</th><th>風向</th></tr><tr><td>1.5</td><td>3.2</td><td>北北西</td><td>6.2</td><td>南南西</td></tr></table> ※静岡気象台の値	平均風速	最大風速		最大瞬間風速		風速	風向	風速	風向	1.5	3.2	北北西	6.2	南南西															
平均風速	最大風速			最大瞬間風速																											
	風速	風向	風速	風向																											
1.5	3.2	北北西	6.2	南南西																											

※静岡気象台の値

※静岡気象台の値

※静岡気象台の値

※静岡気象台の値

4-1. ダイオキシン類環境基準超過要因の整理

(1) 既往データ等の追加更新・再整理 ②池内のSS濃度の偏り

- ・池内の濁度（SS濃度）の偏りについて、上池 < 下池、の傾向は、各調査回で共通。
- ・R3.7.30（夏季）を除き、下池では 北側（左岸側） > 南側（右岸側） となっている。
- ・濃度の偏りは、風向・風速のみでなく、流入水との位置関係や水の流向等、多様な要因が考えられる。

年月日 (季節)	濁度
調査時の水位 T.P.+5.16 R3.1.7 (冬季) 調査時の 風向風速 4.5m/s	$y = 2031.5x - 36.727$ $R^2 = 0.3989$
調査時の水位 T.P.+5.18 R3.7.30 (夏季) 調査時の 風向風速 2.0m/s	$y = 1919.9x - 48.793$ $R^2 = 0.8561$
調査時の水位 T.P.+5.15 R3.10.21 (秋季) 調査時の 風向風速 1.5m/s	$y = 841.54x - 25.256$ $R^2 = 0.588$

※ 調査日毎にレンジを設定

下池北側のSS濃度が高い分布は、
風向・風速の影響が要因の一つと
推定される

各調査時の水位は、ほぼ同じ



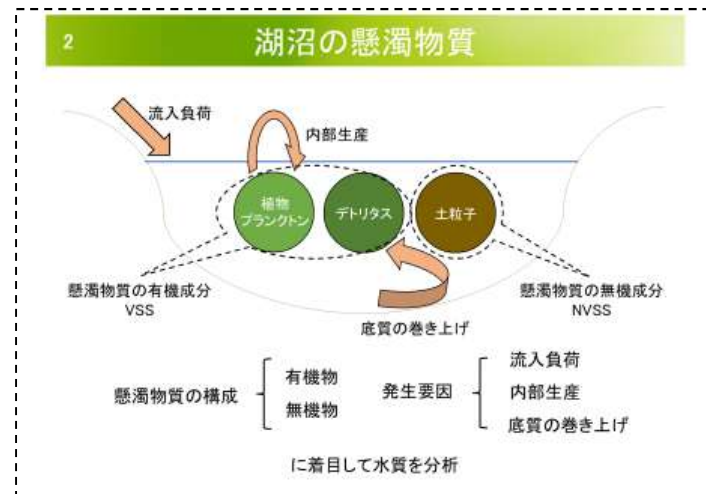
- ・水路の流入箇所で低濃度A、水の流向きによるものと考えられる濃度変化B、Cなどが、濃度の偏りの原因と考えられる。
- ・風向・風速と濃度分布との関連性は見られない。

4. 水質浄化対策の再検討

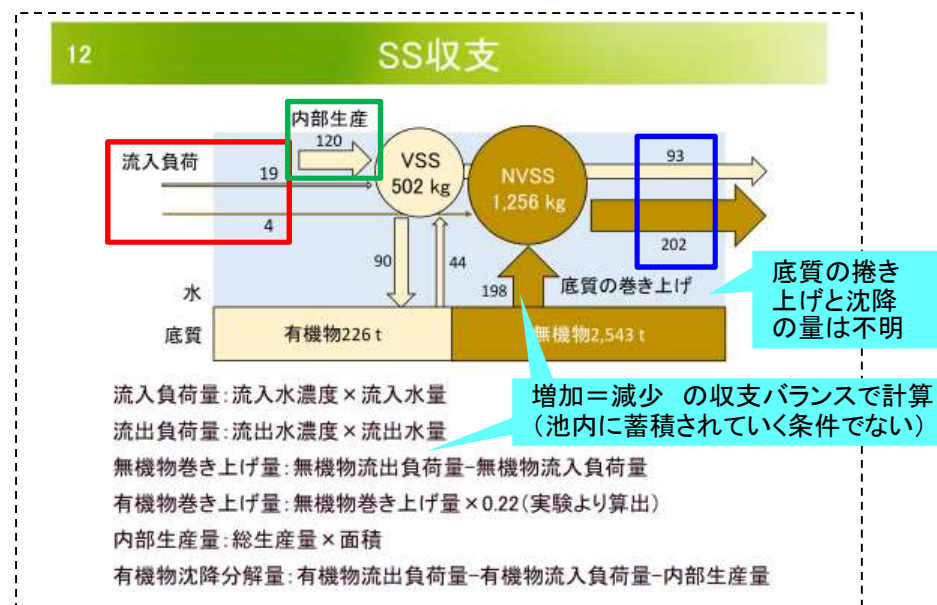
31/52

4-1. ダイオキシン類環境基準超過要因の整理

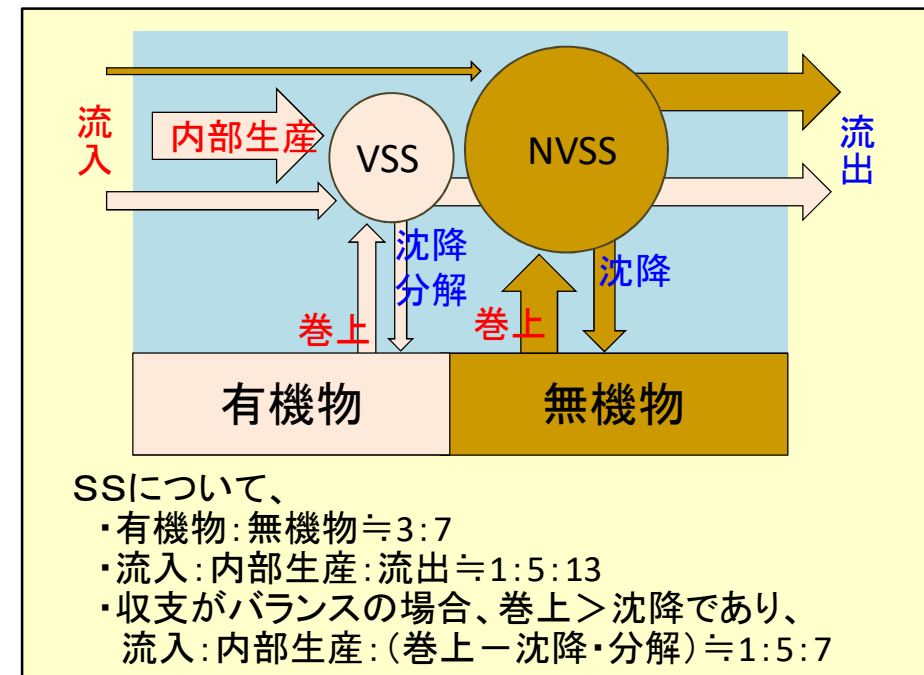
(2) SS成分の収支モデル



(H31年度
京都大学 成果より)



※. 調査日: 2017年12月14日
(静岡気象台データ…快晴、平均風速3.3m/s)



4-1. ダイオキシン類環境基準超過要因の整理

(1) 環境基準超過要因のまとめ

第6回FU委員会資料に加筆修正

各調査と要因整理から、ダイオキシン類が水質の環境基準を超過したメカニズムは、**底質（環境覆土）の巻き上がり**と**内部生産**によるものと推定できる

また、滞留時間の長さ等の要因が、池内のDXN類・SSに対する 濃度分布の偏りや長期的な増加傾向に関係しているものと推定される

過去

- 自然環境の復元を目指し第1工区、第2工区の掘削土を、環境覆土として利用した
- 浄化対策（封じ込め）にセメント固化処理を実施した

- 環境覆土は微細な土粒子であり水中で浮遊しやすい
- カルシウム成分の溶出（SSへの寄与を今後把握）

- 外部からの流入、池の水流、または鳥類や魚類の活動、風による波立ちなどの自然現象により環境覆土が巻き上がる（SS発生要因の約5割以上）

- 内部生産により植物プランクトンが発生する（SS発生要因の約4割）

流入付加のSS発生
要因 1割以下

- ダイオキシン類の粒子は土粒子や有機物と付着し、水中で漂っている

状態

- 滞留時間が長いことに加え、内部生産や環境覆土の巻き上がりが日常的であることから、流出・沈降されずに残されたSS成分が池内の下流部や風下等の水が滞留しやすい場所において濃縮される

- 出水により一時的にSS濃度が低減するものの、完全にゼロとならないことから、再びSS成分が蓄積され、長期的にSS濃度が増加傾向となる

サンプリング

- ダイオキシン類が付着した土粒子を含む池水（濁った池水）を採水

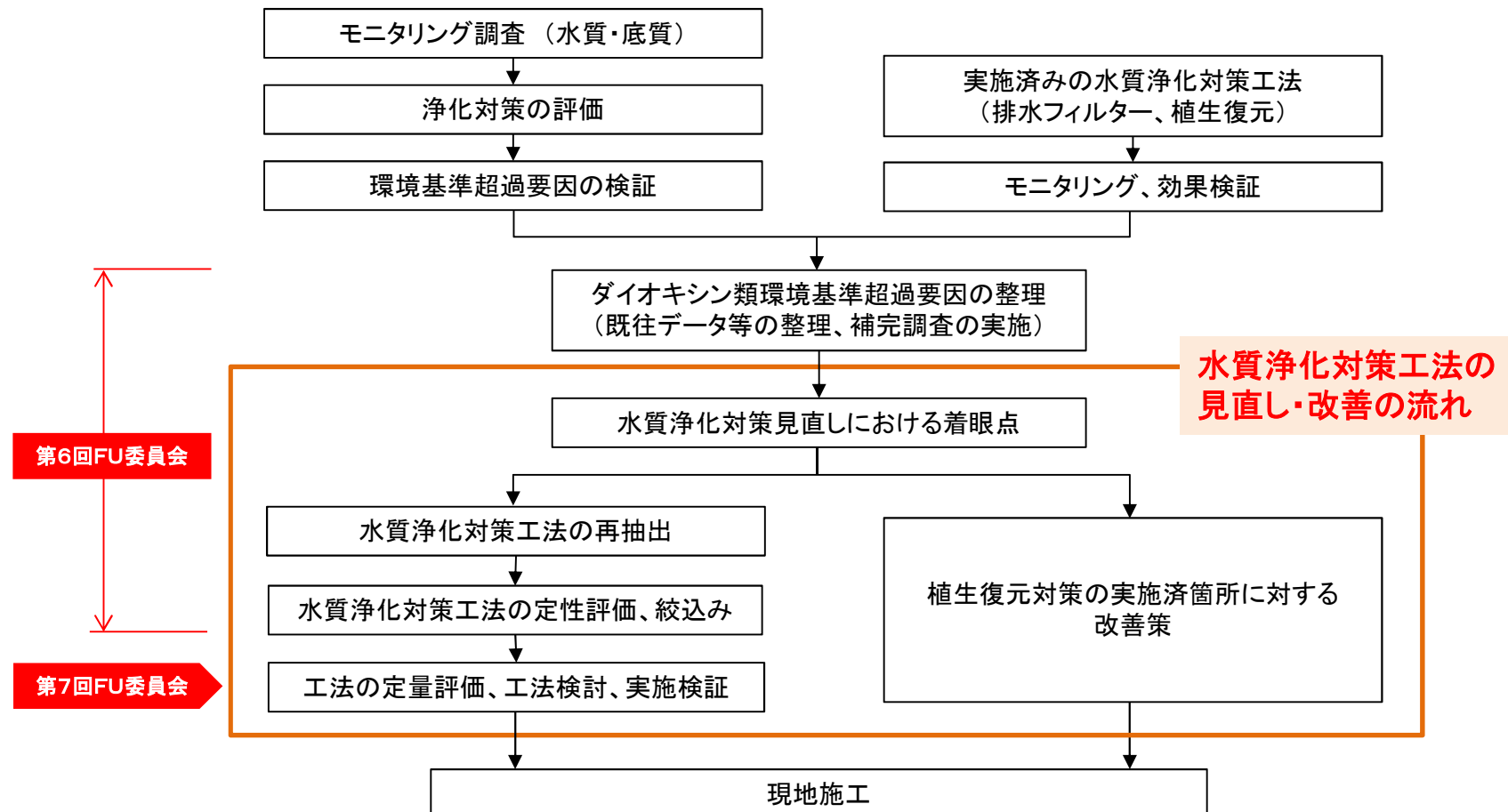
- 水質において高い値のダイオキシン類を検出

4-2. 水質浄化対策工法の見直し・改善

水質浄化対策工法の見直し・改善の流れ

第6回FU委員会資料より

- ・ 実施済の長期対策【植生復元】は、浄化対策として継続し、必要に応じた改善策を検討する。
- ・ これまでの効果検証結果や環境基準超過要因の整理結果に基づき、見直し・改善の着目点を設定する。
- ・ 浄化対策工法の再抽出を行い、定性的評価により絞り込みを行う。
- ・ 絞り込んだ工法について、定量評価や工法検討、実施検証などを行い、次年度以降の現地施工を目指す。



4-2. 水質浄化対策工法の見直し・改善

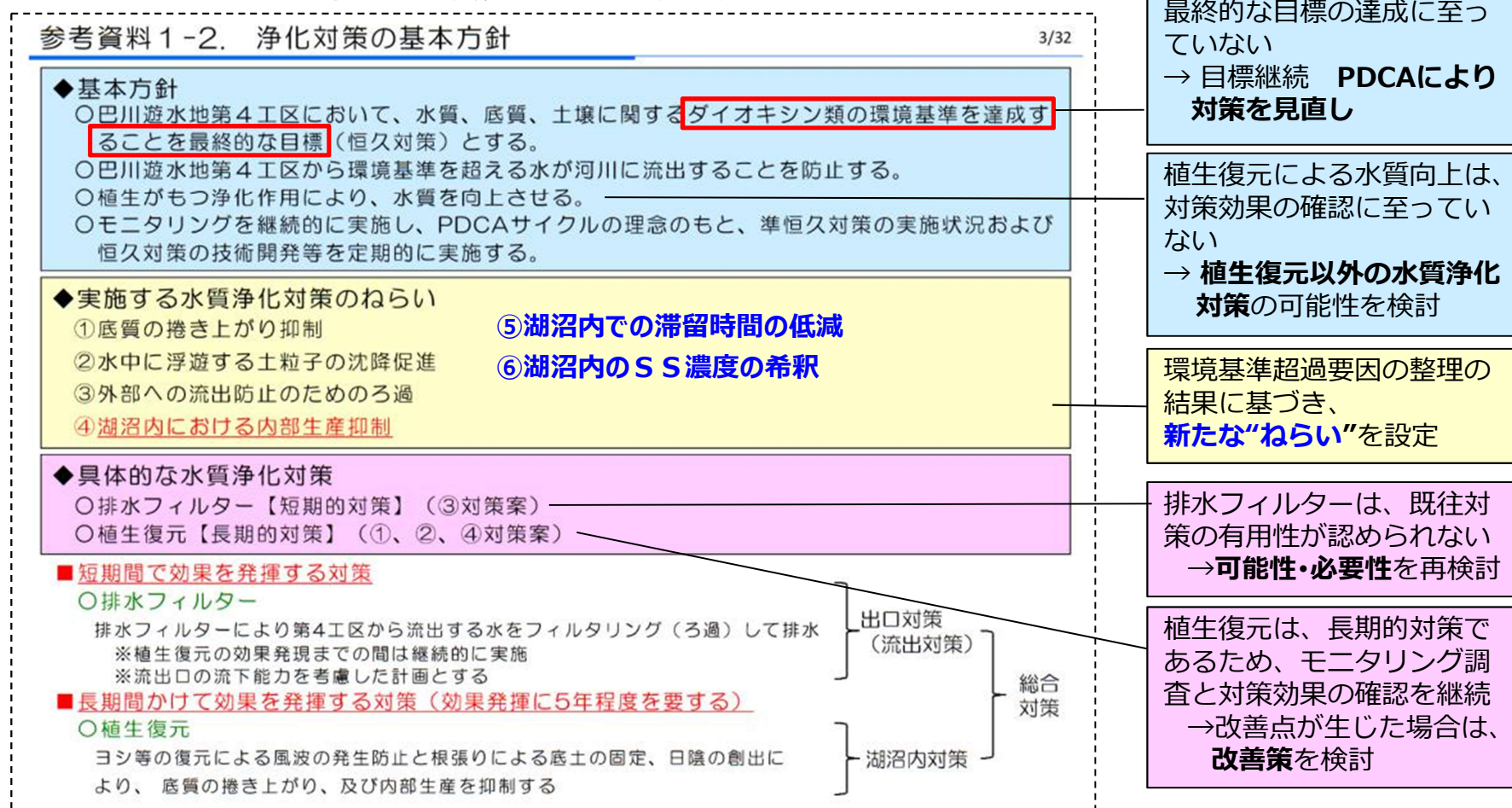
水質浄化対策工法の見直しにおける着眼点

第5回FU委員会資料に加筆

① 水質浄化対策の基本方針の達成状況のチェック

- ・既往の基本方針について、PDCAのサイクルに基づき、目標や方針、ねらい等の達成状況をチェックする

浄化対策の基本方針(第5回FU委員会(H31.3)参考資料より)



4-2. 水質浄化対策工法の見直し・改善

(1) 絞込み工法（検討対象工法）の概要

- ・**植生復元**の工法を継続（改善策A、B）する。
- ・**フィルトレーション**の工法を、排水フィルターの代替案として位置づける（改善策C）。
- ・**凝集剤散布**、**新たな自然環境の創出**、**低水位管理（流入水切り回し、排水樋管の増設）**の工法について、工法検討や定量評価を行う。

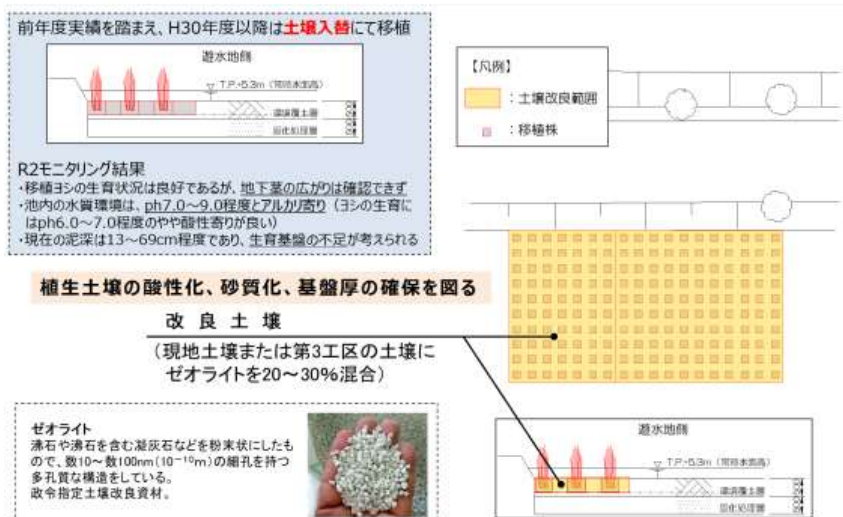
	植生復元	フィルトレーション	凝集剤散布	新たな自然環境の創出	水位管理(低水位)
対策の性質	植生復元による池水の水質改善	フィルターリング(ろ過)による流出水の水質処理	凝集剤による濁りの凝集・沈降	面的な植生基盤造成・植生復元による池水の水質改善	水位管理による池水の水質改善
概 要	ヨシ等の植生復元による、 ・風波の発生防止 ・根張りによる底土の固定 ・濁り成分の沈降促進 ・日陰創出による内部生産抑制 の効果により、水質におけるダイオキシン類の環境基準超過を抑制する。	フィルター層を施工し、池水をろ過することにより、七曲川・巴川への流出水におけるダイオキシン類の環境基準超過を抑制する。	第4工区の排水箇所付近へ、凝集剤の散布装置（及び残渣の回収装置）として、濁りを凝集・沈降させることにより、七曲川・巴川への流出水におけるダイオキシン類の環境基準超過を抑制する。	治水上支障とならない範囲内で埋め土を行い、面的な植生復元を行う。底質の巻き上がりや内部生産の発生場所となる水域面積を減少させるとともに、植生による土粒子の沈降促進を図り、水質におけるダイオキシン類の環境基準超過を抑制する。	池の水位を現状より高く管理することで、池内での滞留時間を低減させる。内部生産の発生場所となる池水の容量を減少させるとともに、水際の植生面積の増加により土粒子の沈降促進を図り、水質におけるダイオキシン類の環境基準超過を抑制する。
“ねらい” ※への適応	①、②、④	③	②(③)	①、②、④	②、④、⑤ (×①)
総合評価	自然再生事業に対する取り組みとしても最適であり、他案より優位である。	他の対策工法が効果発現するまでの期間の出口対策。発生の抑制対策でないこと、対策期間の長さで維持管理とコストの点では、他案に劣る。	他の対策工法が効果発現するまでの期間の出口対策。発生の抑制対策でないこと、対策期間の短さによる維持管理とコストの点では、他案に劣る。	自然再生事業に対する取り組みとして好適であり、水質浄化の大きさ・確実性において、他案より優れる。	施工コストは大きいですが、自然再生事業や効果発現期間等の点で優れる。地下水水位低下による周辺農地等への影響、風の巻き上げについて注意が必要。

※.“ねらい”・・・①底質の巻き上がり抑制（風波抑制）、②水中に浮遊する土粒子の沈降促進、③外部への流出防止のためのろ過、④湖沼内における内部生産抑制、⑤湖沼内での滞留時間の低減、⑥湖沼内のSS濃度の希釈

4-2. 水質浄化対策工法の見直し・改善

(2) 工法検討：① 植生復元による対策工法の改善策（植生土壌の改良）

■第6回FU委員会資料より



- ・各年度の植生復元実施済箇所を対象に、部分的に土壌改良を行う（植生復元箇所の全面を土壌改良しない）
- ・土壌改良を行わない部分と生育状況の比較を行いながら、植生土壌改良の効果を確認し、適宜改善する → 実施検証
- ・対策工法の費用… 1 m²当り施工費：400円/m²（材工+諸経費）
植生復元の実施済面積：約3,000m²

4. 水質浄化対策の再検討

37/52

4-2. 水質浄化対策工法の見直し・改善

(2) 工法検討：①植生復元による対策工法の改善策 (新規導入箇所における植生基盤の確保)

■第6回FU委員会資料より

(5) 植生復元による対策工法の改善策 (突堤状の盛土による植生基盤)



R3.11.19(植物社会学的調査時)



- ・合成繊維系網地の「大型土のう」で、ヨシやマコモが生育
- ・根元の高さは、常時水面高付近



- ・大型土のうを用いた植生基盤の造成について実施検証を行う
(充填材料で通水性やpH等を調整)
(植栽場所の水深を変える)
(大型土のうは、クレーン作業可能で施工性優れる)



- ・対策工法の費用…土のう1個当りの費用：35,000円/個 (材工+諸経費)
ア.突堤延長20m：20m÷1.9m×1列≒10個/箇所
(突堤は、水の滞留箇所を増加させる可能性がある)
イ.下池の水際800m(植生復元の内側)：800÷1.9m×1列≒420個



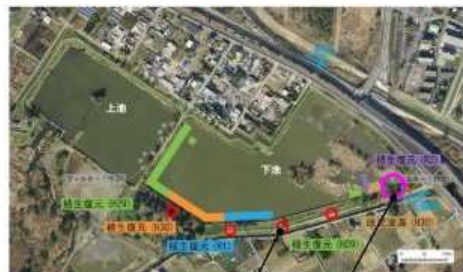
4. 水質浄化対策の再検討

38/52

4-2. 水質浄化対策工法の見直し・改善

(2) 工法検討：②フィルトレーション

■第6回FU委員会資料より



【工法概要】

フィルター層を施工し、池水をろ過することにより、流出水のタイオキシンの環境基準超過を抑制する案

※出口対策※

【施工性、維持管理】

➢ 施工は可能であるが、工法や媒体に応じた維持管理（ポンプ稼働、フィルター目詰まり解消等）が必要

【効果発現期間】

➢ 即時の効果発現であるが、持続性に注意

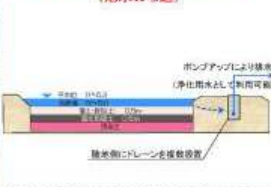
【自然環境、社会環境への影響】

➢ 緑地を増加させる機能はないが、社会環境への影響はない

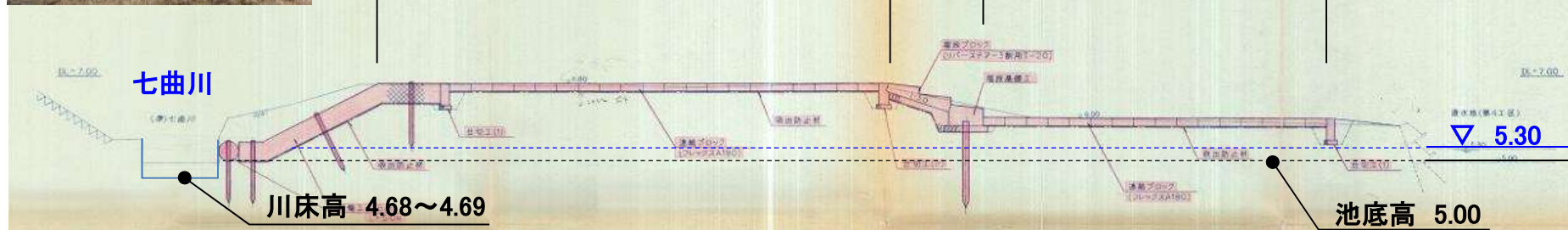
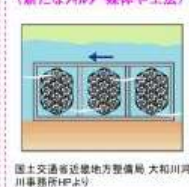
【総合評価】

➢ 他の対策工法が効果発現するまでの期間の出口対策
➢ 発生の抑制対策でないこと、対策期間の長さで維持管理とコストの点では、他案に劣る

バンクフィルトレーションのイメージ (池水のろ過)



排水フィルターのイメージ (新たなフィルター媒体や工法)



【第6回FU委員会】

・バンクフィルトレーションによる対策は、遊水地の底質がシルト層であることや遊水地への流入量から試算すると不可能と考えられる。

【委員長現地視察】

・水位管理（低水位）がうまくいかない場合は、七曲川と池の間の堤防幅が広いので、何らかの対策を行うことが考えられる。堤防が広く、大規模に実施可能であろう。

・バンクフィルトレーションの場合は、堤防にドレーンを設置し、ろ過された水を七曲川に排水する。ろ過水の自然排水が困難な場合は、ポンプを用いることが考えられる。



●今回のFU委員会の検討対象外として位置づける

- ・国内導入事例が無く、当該地における検討のための諸条件が整っていない
- ・堤防本体の構造に対しての検討が必要
- ・再検討後の水質浄化対策の効果発現状況に応じた、予備的な対策とする

4. 水質浄化対策の再検討

39/52

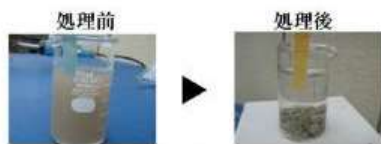
4-2. 水質浄化対策工法の見直し・改善

(2) 工法検討：③凝集剤散布

■第6回FU委員会資料より



凝集剤の散布・回収装置



凝集剤の散布装置を排水槽付近に設置するとともに、その下流に残渣回収用の槽等を設置し、回収作業の効率化を図る

【工法概要】

排水箇所付近に凝集剤の散布装置と、残渣の回収装置を設置し、濁りを凝集・沈降させることにより、流出水のダイオキシン類の環境基準超過を抑制する案

《出口対策》

【施工性・維持管理】

➢ 施工は可能であるが、継続的な凝集剤散布と残渣回収が必要

【効果発現期間】

➢ 即時の効果発現であるが、長期発現のために維持管理作業が必要

【自然環境・社会環境への影響】

➢ 緑地を増加させる機能はないが、社会環境への影響がない

【総合評価】

➢ 他の対策工法が効果発現するまでの期間の出口対策
➢ 発生の抑制対策でないこと、継続的な維持管理の点では、他案に劣る

■検討条件

処理対象

- ・排水量…0.121m³/s(=436m³/h)
- ・SS濃度…80mg/L、pH…8.0平均
- ・目標SS…23mg/L以下(→10mg/L以下、除去率88%)

排水処理方法

- ・凝集沈殿処理

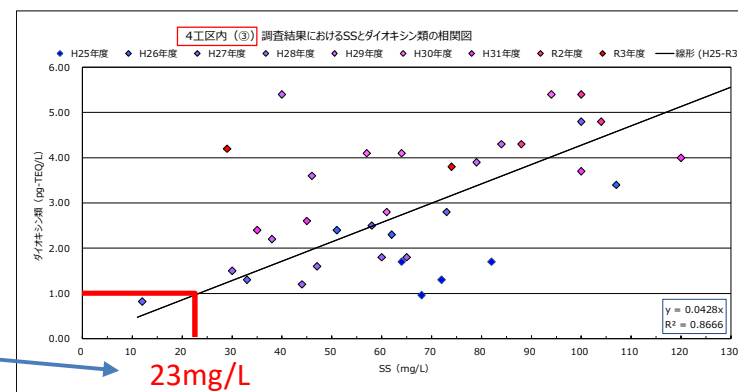
汚泥の処理

- ・無機汚泥として処理
(改良土として場内利用、または場外搬出)

■物質収支

- ・濃縮汚泥の発生量…2.0m³/h(沈降スラッジ含有率80%)
- ・脱水ケーキの発生量…4.8m³/day

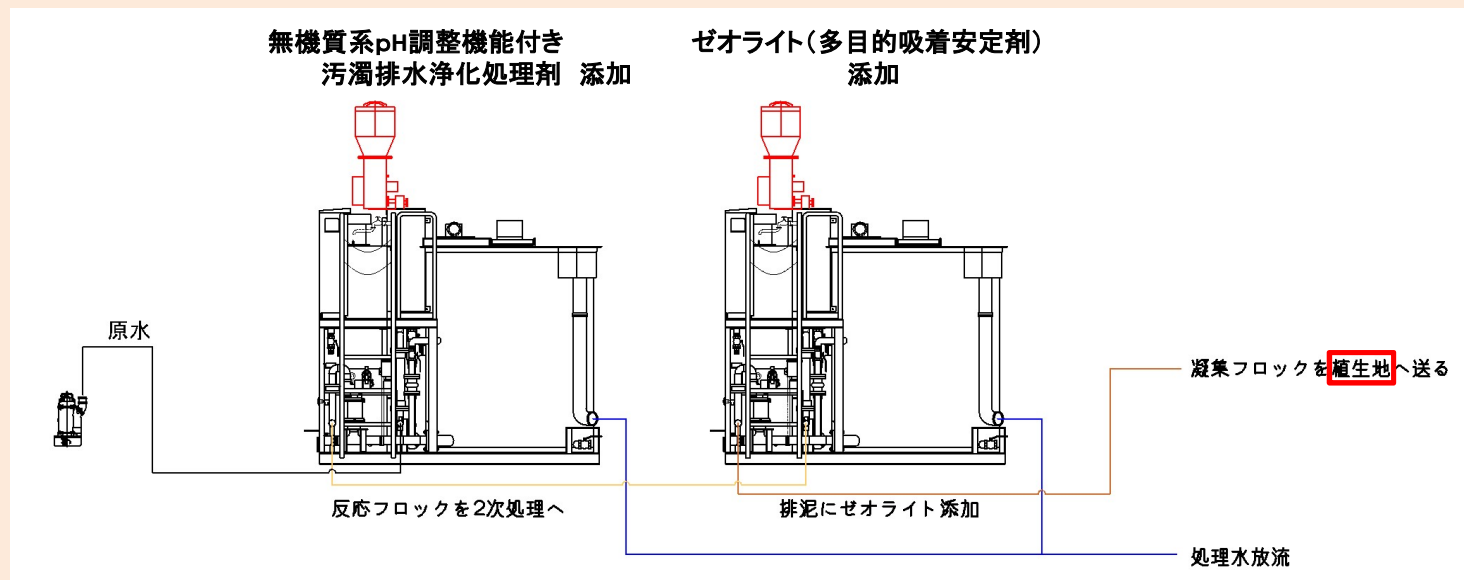
	水質調査時の測定値		(HVIによる)	滞留時間の目安 (4工区容量÷4工区からの排水量)			水質調査結果	
	A 4工区からの 排水量 * (m ³ /s)	4工区 水位 (m)		C =B÷A (秒)	D =C÷3,600 (時間)	E =C÷24 (日)	ダイオキシン (pg-)	SS (mg/L)
H30.4.24	0.265	5.2	30,548	115,275	32	1.3	4.1	57
H30.7.26	0.08	5.23	35,602	445,023	123.6	5.2	4.1	64
H30.12.10	0.026	5.15	22,705	873,269	242.6	10.1	2.8	61
H31.4.26	0.09	5.41	67,580	750,890	208.6	8.7	2.4	35
R1.7.26	0.47	5.44	73,670	156,746	43.5	1.8	2.6	45
R1.11.20	0.07	5.32	51,025	728,931	202.5	8.4	4	120
R2.2.3	0.1	5.3	47,394	473,940	131.7	5.5	3.7	100
R2.4.15	0.06	5.25	38,971	649,517	180.4	7.5	5.4	100
R2.8.6	0.13	5.25	38,971	299,777	83.3	3.5	4.3	88
R2.10.27	0.018	5.19	28,979	1,609,967	447.2	18.6	5.1	141
R3.1.7	0.009	5.16	24,274	2,697,067	749.2	31.2	4.8	104
R3.4.16	0.06	5.2	30,548	509,133	141.4	5.9	4.2	29
R3.7.19	0.19	5.3	47,394	249,442	69.3	2.9	3.8	74
全データ平均	0.121	5.26				8.5	78.31	



4-2. 水質浄化対策工法の見直し・改善

(2) 工法検討：③凝集剤散布

■処理フローのイメージ(汚泥を改良土化し場内利用の例)



- ・一次処理で、凝集処理を行う。使用薬剤は無機質系pH調整機能付き汚濁排水浄化処理剤。その多孔性骨格の中に吸着し再溶出及び再泥化しにくいフロックを形成し、重金属類と濁水を処理する。
- ・二次処理として、凝集したフロックにゼオライト(多目的吸着安定材)を追加添加し、吸着保持効果・安定化効果を高める。
- ・改良したフロック(自硬性がないので根の生育を阻害しない)を、植生可能な改良土として利用。

■概算費用

- ・濁水処理装置のリース料・・・3,400千円/月、運送・返納費用・・・6,800千円/式 *1
- ・凝集フロックの運搬費・・・250千円/月 *2

(薬剤費等は別途)

*1.メーカー間取り(120m³/h装置の場合)

*2.単価は過年度委託業務成果より

4-2. 水質浄化対策工法の見直し・改善

(2) 工法検討：④新たな自然環境の創出

■第6回FU委員会資料より



- ・下池を対象。
- ・TP.5.3まで埋土を行い、部分的に小川を流すようなイメージで、湿地環境を創出する。

【工法概要】

治水上支障とならない範囲内で埋め土を行い、面的な植生復元を行う。底質の捲き上がりや内部生産の発生場所となる水域面積を減少させるとともに、植生による土粒子の沈降促進を図り、水質におけるダイオキシン類の環境基準超過を抑制する案

「発生抑制対策、発生後の処理対策」

【施工性、維持管理】

- 埋め土と植生復元の施工は容易
- 長期的には、植生遷移に伴う湿地環境の乾地化・陸地化に対し注意が必要

【効果発現期間】

- 効果発現までの時間が短く、長期の効果も期待できる

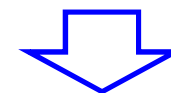
【自然環境、社会環境への影響】

- 新たな自然環境の創出であるが、釣り利用等で社会環境への影響が考えられる
- 「麻機遊水地保全活用推進協議会」の了解が必要。

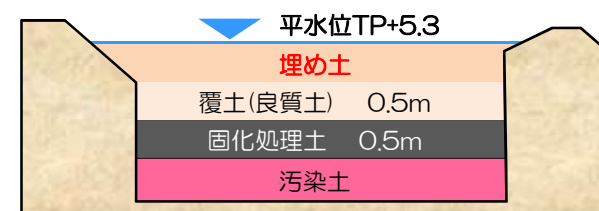
【総合評価】

- 自然再生事業での取り組みであり、水質浄化効果の大きさ・確実性において、他案より優れる

現 状



新たな自然環境の創出



・麻機遊水地保全活用推進協議会の意向を確認中

- ・埋め土に用いる土壌のDXN類濃度や植生の埋土種子のなどに注意する。
- ・対策工法の費用…埋め土1m³当りの費用：3,000円/m³（材工+諸経費）
下池の水面面積約56,500m² × 埋め土厚0.25m ≒ 14,000m³

※下池の面積：地理院地図の測定結果

※. 今後は、
「水位管理（低水位）」
の一手法として扱う

4. 水質浄化対策の再検討

42/52

4-2. 水質浄化対策工法の見直し・改善

(2) 工法検討：⑤ 水位管理（低水位）

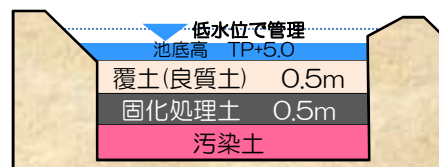
田中委員長現地視察（R3.12）のご助言より



現 状



水位管理(低水位)



【工法概要】

池の水位を現状より低く管理することにより、池内での滞留時間を低減させる。内部生産の発生場所となる池水の容量を減少させるとともに、水際の植生面積の増加により土粒子の沈降促進を図り、水質におけるダイオキシン類の環境基準超過を抑制する案

《発生抑制対策、発生後の処理対策》

【施工性、維持管理】

- 一般的な土木施設を建設するものであり、事前に詳細検討が必要
- 自然流下の場合は維持管理が少ない

【効果発現期間】

- 効果発現までの時間は長くはなく、長期の効果も期待できる

【自然環境、社会環境への影響】

- 緑地を増加させる効果が期待できる
- 釣り利用や野鳥観察等で社会環境への影響が考えられる

【総合評価】

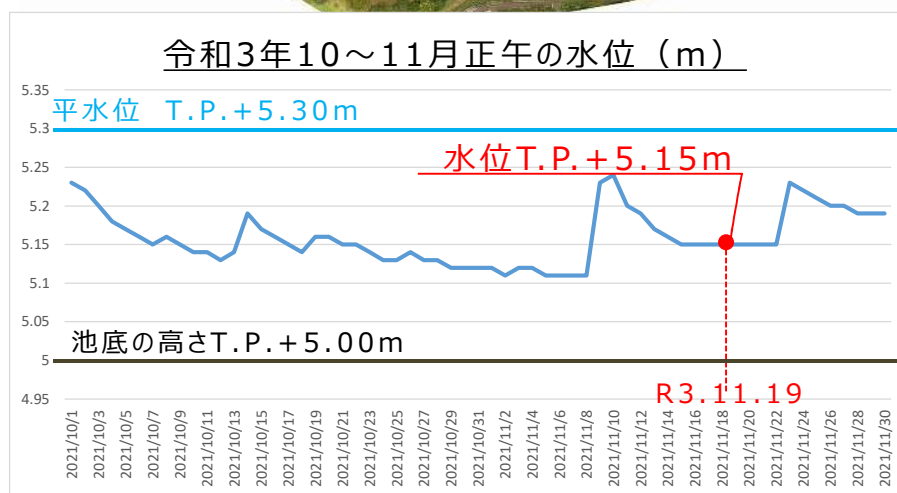
- 施設導入のコストは大きいですが、自然再生事業や効果発現期間等の点で優れる
- 地下水位低下による周辺農地等への影響、風の巻き上げについて注意が必要

4-2. 水質浄化対策工法の見直し・改善

(2) 工法検討：⑤水位管理（低水位）

期待される効果：緑地の増加 の事例（令和3年秋季の低水位時の状況）

・低水位が長期間続いた時に、陸域となった場所において、自然発生で新たな植生が面的に発芽



撮影日前までの48日間において

- ・水位T.P.+5.20m以下の日数 … 44日
- ・水位T.P.+5.15m以下の日数 … 30日
- ・最低水位 … T.P.+5.10m（5日）



R3.11.19(植物社会学的調査時)

日毎の12:00の水位：2018～2021年

	2018年	2019年	2020年	2021年
1月	5.21	5.20	5.31	5.19
2月	5.15	5.20	5.25	5.28
3月	5.35	5.19	5.30	5.31
4月	5.37	5.21	5.32	5.27
5月	5.38	5.43	5.23	5.34
6月	5.32	5.36	5.28	5.25
7月	5.33	5.52	5.77	5.47
8月	5.30	5.28	5.17	5.35
9月	5.40	5.23	5.30	5.37
10月	5.29	5.49	5.24	5.15
11月	5.15	5.31	5.14	5.16
12月	5.20	5.36	5.13	5.36
年平均	5.29	5.32	5.29	5.29

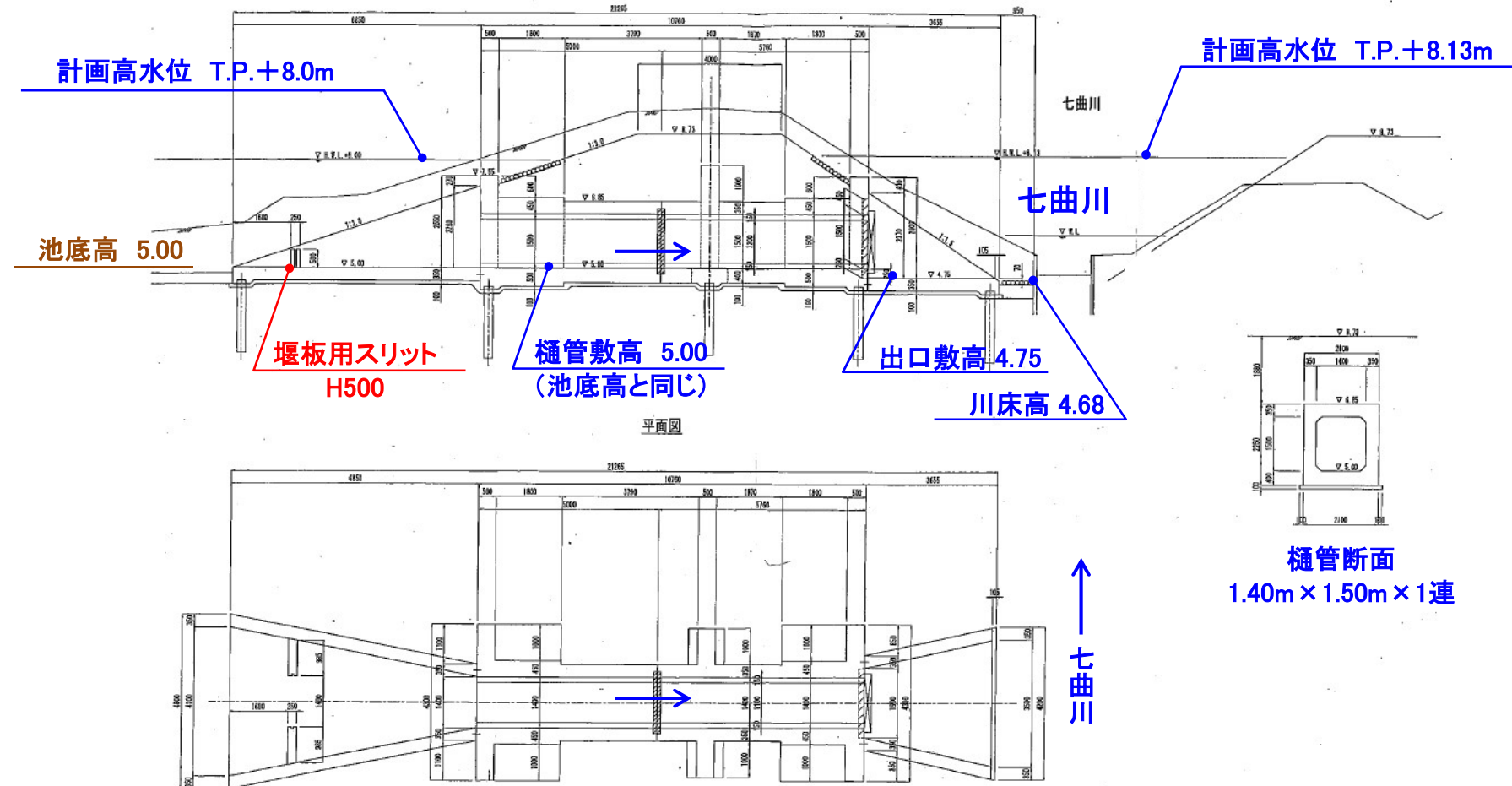
※. 2021年12月は、12月17日までの水位

※ 5.20以下

4-2. 水質浄化対策工法の見直し・改善

(2) 工法検討：⑤水位管理（低水位）、現況排水樋管での低水位管理

- ・現存の排水樋管施設により、低水位で水位を管理することができる。池の水位は、堰板を操作することにより、池底高さ T.P.+5.0mまで下げることが可能。ただし、七曲川の水位により池の水位が左右されることがある。
- ・堰板スリットの撤去による低水位の管理や、排水樋管の増設を追加することによるさらなる滞留時間の短縮が期待できるが、現地測定データ等に基づいた検討が必要。
- ・治水的には、出水時の容量増のプラス面が想定される。



4-2. 水質浄化対策工法の見直し・改善

(3) 定量評価（経済性の比較）

- ・水質浄化対策の基本方針を達成するために必要な費用を、イニシャルコストとランニングコストの点から評価する。
- ・短期対策である凝集剤散布については、恒久対策が達成するまでの期間を5年程度と仮定し、その期間のランニングコストを算出する。

浄化対策工法		費 用 （千円）			備 考
		施工	維持管理	合計	
植生復元	実施済箇所の改善	1,200	—	1,200	植生復元実施済箇所：約3000㎡を対象
	植生基盤の確保	14,700	—	14,700	下池の水際の延長約800mに導入する場合の費用を算定
凝集剤散布 （汚泥を改良土化し場内利用）		210,800 *1	15,000 *2	225,800	費用の期間は、5年で算定 *1 120㎡/hの装置のリース料と運送・返納費用含む *2 運搬費のみ計上（薬剤費等は別途）
水位管理 （低水位）	新たな自然環境の創出	42,000	—	42,000	下池全体に約25cmの埋め土
	現況排水樋管での低水位管理	—	—	—	堰板の操作により実施
	追加工法 流入水切り回し	37,000	—	37,000	切り回し水路延長430m
	追加工法 排水樋管の増設	40,000	—	40,000	現状排水樋管と同規模×1基 （現状排水樋管の排水機能を増強）

4. 水質浄化対策の再検討

46/52

4-2. 水質浄化対策工法の見直し・改善

(4) 総合評価

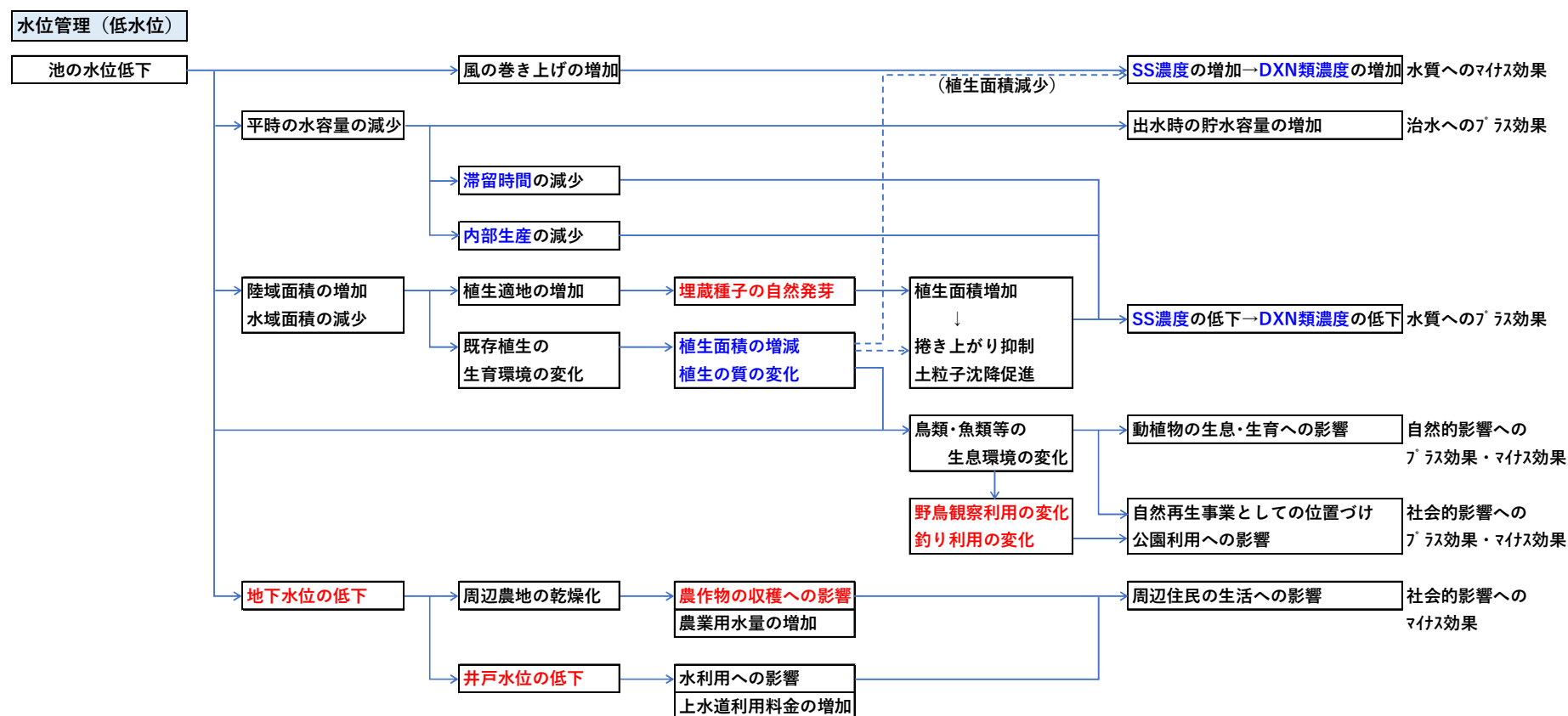
浄化対策工法		導入費用	評価	コメント
植生復元	実施済箇所の改善	◎	導入工法	水質浄化対策の基本方針:植生復元について、 <u>実施済箇所の改善を図る</u> 。費用の面からも導入可能。
	植生基盤の確保	○	予備工法	水位管理(低水位)や新たな自然環境の創出により植生増加の効果が期待できることから、導入工法として位置づけず、両工法がうまくいかない場合の予備工法とする。
凝集剤散布		×		水質浄化の効果の確実性が高いが、費用面(河川管理者としての費用)から採用が困難。また、濁水処理装置の設置スペースを、浸水しない場所に確保することが困難。
水位管理 (低水位)	新たな自然環境の創出	○	導入工法	植生復元や内部生産抑制等の点から水質浄化の効果を期待でき、費用面からも導入可能。堰板操作による低水位管理での実施検証を行うとともに、関係者の意向を確認しながら検討を進める。
	現況排水樋管での低水位管理	○	導入工法	導入費用が非常に少なく、低水位と一時的な植生復元の実績が把握できている。水質浄化の効果(水位、滞留時間)や周辺への影響、治水面に対して不確実性が残ることから、実施検証により把握する。治水面や滞留時間等について確認しておく。
	追加工法 流入水切り回し 排水樋管の増設	○		水質管理(低水位)の実施検証による水質浄化対策の効果が確認されたものの、現状の施設では低水位に管理することが十分でない場合等に導入を検討する。
※. フィルトレーション		—		浄化対策の効果発現状況に応じて導入を検討する。

4-2. 水質浄化対策工法の見直し・改善

(5) 水位管理（低水位）に関する 実施検証

① 実施検証の必要性、影響・効果の想定（シナリオの想定）

- ・低水位の水位管理は、プラス面とマイナス面の影響や効果が想定される。
- ・事前に低水位管理におけるインパクトとレスポンスを想定し、現地での実施検証により、事象の有無とその程度を把握する。
- ・実施検証の結果に基づき、恒久対策としての導入の可否の判断や、導入方法の詳細検討を行う。
- ・実施検証においては、**赤文字の項目（新規モニタリング項目）**と**青文字の項目（従来のモニタリング継続で対応）**に着目して関連データの取得を行う。

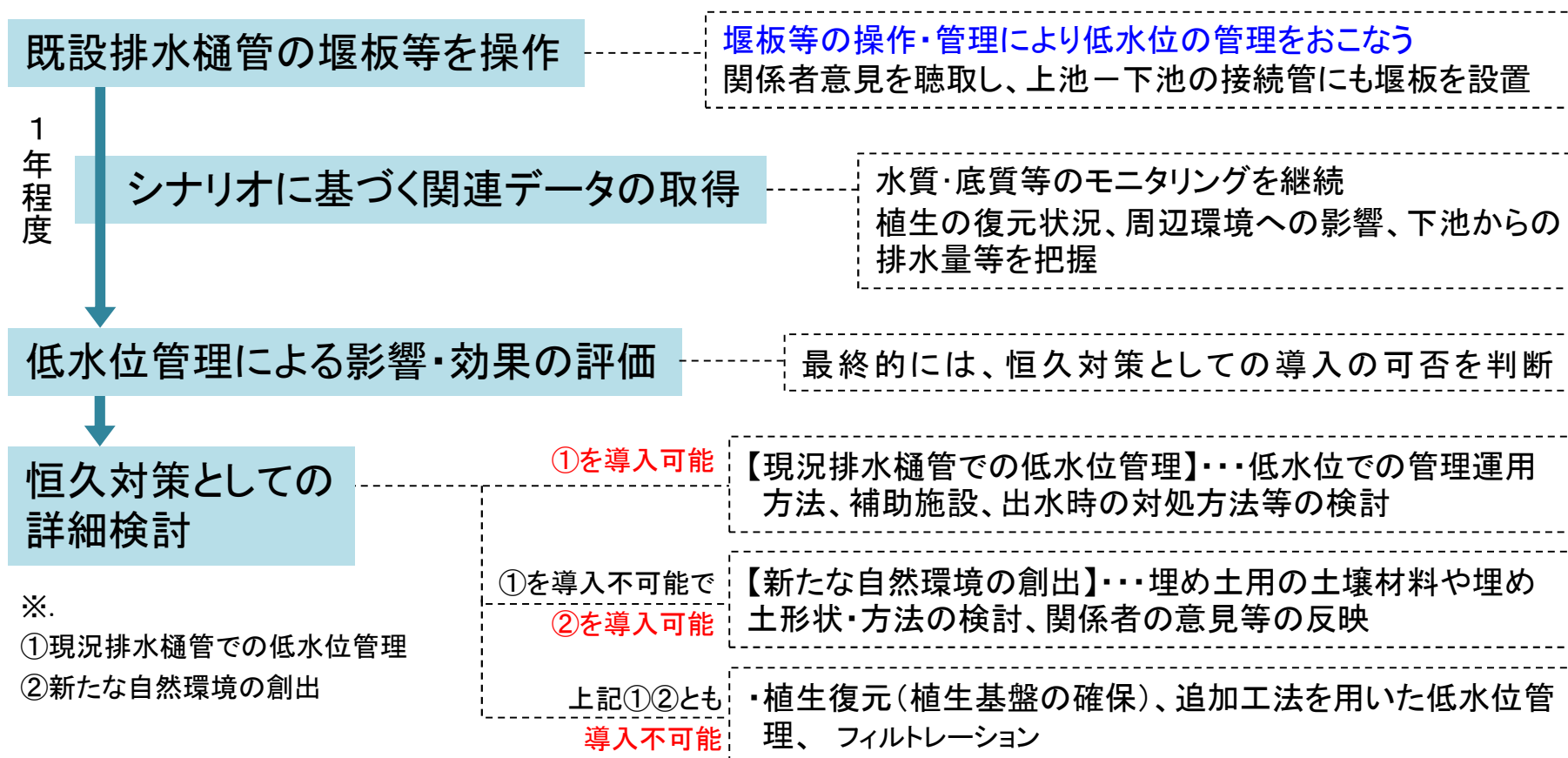


4-2. 水質浄化対策工法の見直し・改善

(5) 水位管理（低水位）に関する 実施検証

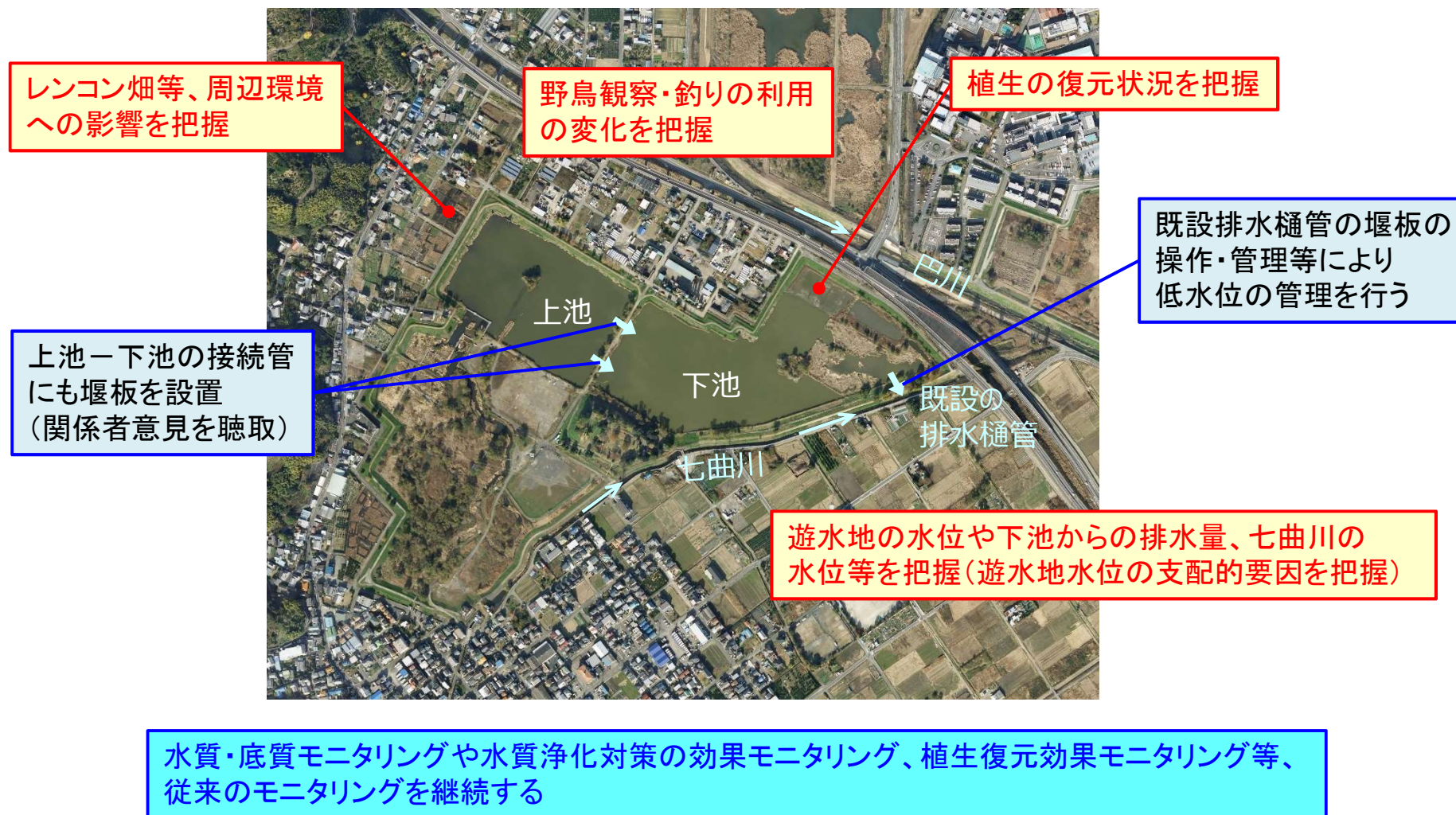
② 実施検証の方法

- ・大きな費用かけずに実施可能な方法として、下図の水位操作により実施検証を行う。
- ・堰板等の操作・管理により低水位の管理を、1年程度実施し、シナリオに基づく関連データを取得する。
- ・低水位管理による影響・効果を把握し、恒久対策としての導入の可否を判断する。
- ・判断結果に応じた水質浄化対策工法について、恒久対策としての詳細検討を行う。



4-2. 水質浄化対策工法の見直し・改善

(5) 水位管理（低水位）に関する 実施検証



※.低水位管理の実施検証を行う範囲（下池全体か、一部エリアか）は、今後検討する

(5) 水位管理（低水位）に関する 実施検証

- ・令和4年度は、水位管理（低水位）に関する実施検証の開始を予定し、実施検証を1年間継続する。
- ・令和5年度内に、水質浄化の効果と周辺への影響について評価を行い、評価結果に応じた対応策について実施に向けた作業を行なう。
- ・予備工法を導入する場合に備え、必要な検討を進めておく。

項 目		R3年度						R4年度									R5年度																							
		10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3									
FU委員会 等			水質浄化対策の定性評価				ワーキング（適宜）									ワーキング（適宜）																								
			FU委員会				FU委員会									FU委員会																								
			現地視察				確認									中間報告																								
再検討 による 水質浄化 対策	【継続対策】 植生復元（実施済箇所の改善）							実施検証の準備・実施				モニタリング				モニタリング				モニタリング				モニタリング				全面実施												
	水位管理 （低水位）	実施検証		実験的な実施方法の検討				実施検証の準備			低水位管理の実施検証、効果・影響の把握									効果の評価																				
			ご助言																																					
		現況の排水樋管で 低水位の管理									低水位での管理運用方法、補助施設、出水時の対処方法等の検討									本格実施			現状施設で導入可能な場合																	
		新たな自然環境創出			関係機関との調整						埋め土形状、埋め土方法等の検討									工事発注準備			現状施設で導入困難な場合																	
		本施工 流入水の切り回し 排水樋管の増設					対策工法として 採用の場合															測量、詳細設計			現状施設で導入困難な場合															
		植生復元（植生基盤の確保） フィルトレーション																																						
	植生復元（植生基盤の確保） フィルトレーション																																							

5-1. 令和4年度のFU委員会

- ・令和4年度のFU委員会は、水質浄化対策工法の現地施工に向けて、**年度内に1回**の開催予定
- ・次回FU委員会では、低水位管理の実施検証結果の中間報告と、水質浄化対策工法の検討成果（中間）の確認を予定

■第7回FU委員会（今回委員会）

開催時期：令和4年3月14日

主な内容：モニタリング結果の報告（R3.10月以降の結果）

：水質浄化対策の再検討

ダイオキシン類環境基準超過要因の整理（最新データ等に基づく見直し）

水質浄化対策工法の見直し・改善（定量評価、工法検討、実施検証）

：今後の予定

開催方法：web形式

ワーキング
を適宜追加

■第8回FU委員会

開催時期：令和5年2～3月頃

主な内容：モニタリング結果の報告（R4.4月以降の結果）

：植生復元（実施済箇所の改善）と低水位管理に関する実施検証結果の中間報告

：水質浄化対策工法の検討

新たな自然環境の創出

：今後の予定

開催方法：未定

(1) 今年度の実施状況の整理と、今後（令和4～5年度）の実施予定項目

- [長期対策] 植生復元を継続し、今後は実施済箇所への土壌改良を予定する
- 調査・検証として、水質・底質モニタリング、水質浄化対策効果確認モニタリングを今後も継続する
- **水位管理（低水位）に関する実施検証とそのモニタリングを令和4～5年度に予定する**
- 対策実施に向けた詳細検討、関係機関との調整についても、今後の実施予定とする

[illegible]