

第 11 回 委員会説明資料  
令和 4 年度の  
環境モニタリング調査結果

令和 5 年 2 月 28 日

国土交通省中部地方整備局  
三峰川総合開発工事事務所



## 第 11 回 委員会説明資料

## 令和 4 年度の環境モニタリング調査結果

## 目 次

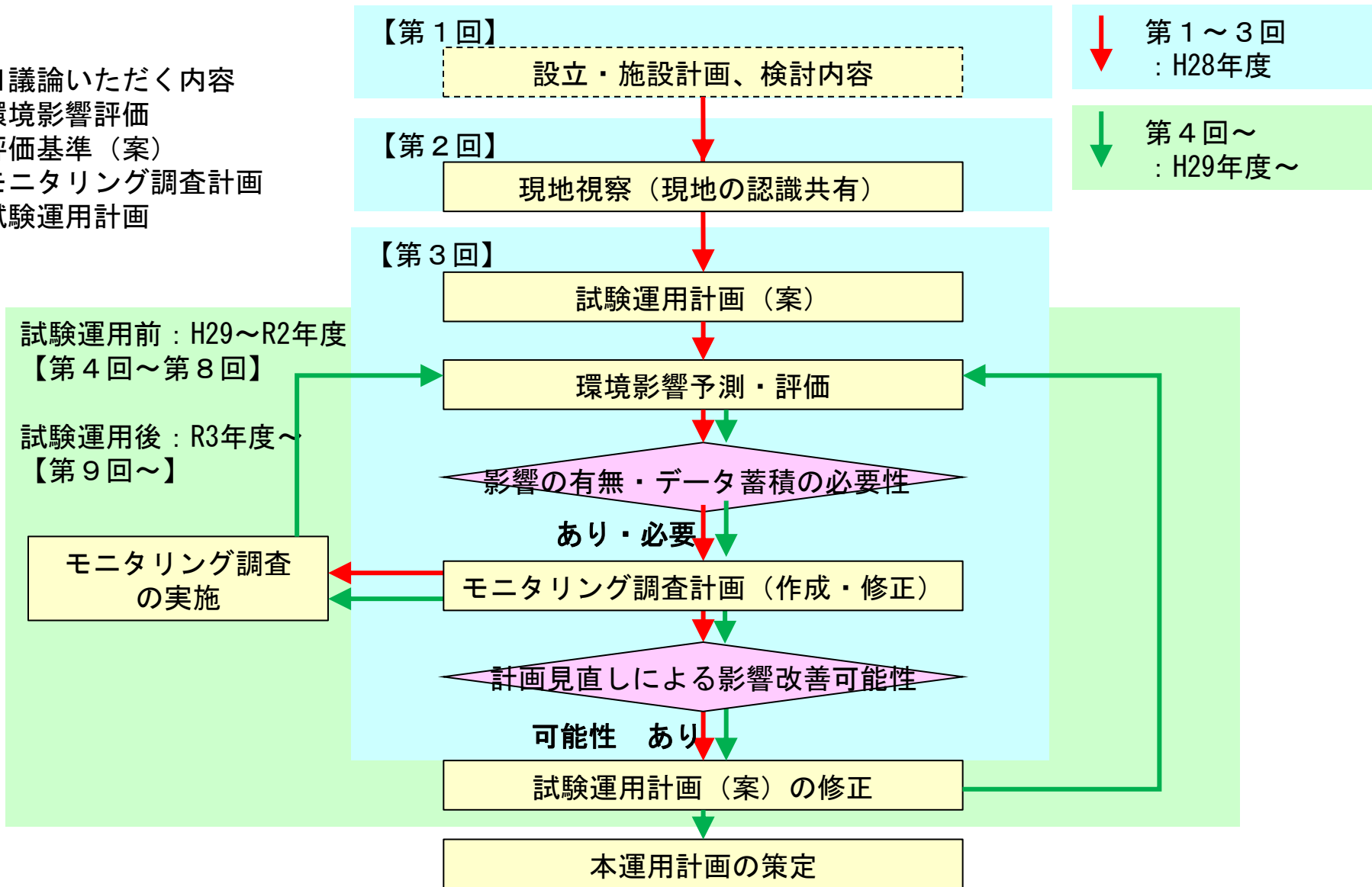
1. モニタリング調査の方針	1
1.1 委員会の経緯・目的	1
1.2 インパクトの整理	2
1.3 インパクト～レスポンス関係	3
1.4 影響評価の着目点	4
1.5 モニタリング調査計画	8
2. 環境モニタリング調査結果	10
2.1 土砂バイパスおよびストックヤード運用状況	10
2.2 令和3～4年の流況と調査日	11
2.3 令和3～4年のモニタリング調査結果のまとめ	12
2.4 濁度	14
2.5 水質定期調査	16
2.6 底質調査	17
2.7 付着藻類	20
2.8 底生動物	24
2.9 魚類	27
2.10 陸域植生	29



# 1. モニタリング調査の方針

## 1.1 委員会の経緯・審議内容

- 本日議論いただく内容
- ・ 環境影響評価
  - ・ 評価基準（案）
  - ・ モニタリング調査計画
  - ・ 試験運用計画



「第1回 美和ダム再開発湖内堆砂対策施設モニタリング委員会資料」を一部加筆

# 1. モニタリング調査の方針

## 1.2 インパクトの整理

### 【三峰川がこれまで受けてきたインパクト(バックグラウンド)】

	インパクト	備考
流域 (大規模出水の発生)	昭和34年8月:1,182m <sup>3</sup> /s、昭和36年6月:742m <sup>3</sup> /s、 昭和57年8月:1,210m <sup>3</sup> /s、昭和58年9月:659m <sup>3</sup> /s、 昭和57年9月:654m <sup>3</sup> /s、平成19年9月:569m <sup>3</sup> /s、令和元年7月:887m <sup>3</sup> /s	流量は美和ダムピーク流入量(概ね600m <sup>3</sup> /s以上の出水)
高遠ダム運用	平常時流況の変化(放流量 0m <sup>3</sup> /s) (利水による取水 発電最大19m <sup>3</sup> /s、灌漑最大9.83m <sup>3</sup> /s)	S33年～
美和ダム運用	出水時流量の調整(ピーク流量の低減) ・流入量1,200m <sup>3</sup> /sを放流量500m <sup>3</sup> /sに低減(計画規模) 流下土砂の扞止 ・流下する礫・砂の全量およびシルトの一部の捕捉	S34年～
河川改修(自然再生)	三峰川下流植生の除去(樹木伐開)を含む河道整正 ・外来種(ハリエンジュ)等の人為的除去	H17～22年
土砂バイパス運用	細粒土砂※の流下促進 ※ウオッシュロード	H17年～
高遠ダム維持放流	平常時流況の変化 ・維持放流0.0→0.96m <sup>3</sup> /s	H18年～

### 【本委員会中に受ける新たなインパクト】

	インパクト	備考
洪水調節機能の強化	貯水池運用の変化(ダム放流頻度の増加) ・制限水位 808m→806.1m ・出水調節開始流量 300→200m <sup>3</sup> /s ・最大放流量 500→450m <sup>3</sup> /s	R1年～
湖内堆砂対策施設の運用	ダム流入以上の細粒土砂※の排砂 ※砂およびシルト(2mm以下)	R3年～

# 1. モニタリング調査の方針

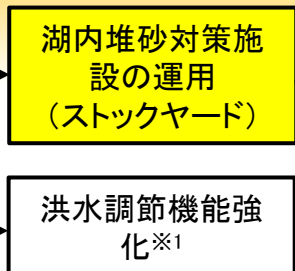
## 1.3 インパクト～レスポンス関係

・ストックヤードによるインパクトと物理環境、水環境、生物環境のレスポンスの仮説を立てた。この影響の有無をモニタリング調査により検証していく。

### バックグラウンド

- ダムの運用
- 土砂バイパス運用
- 維持放流開始
- 河川改修
- 大規模出水

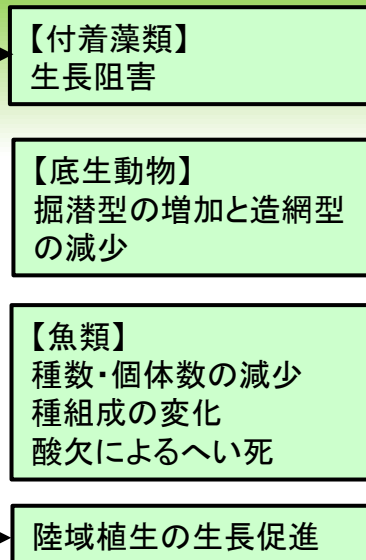
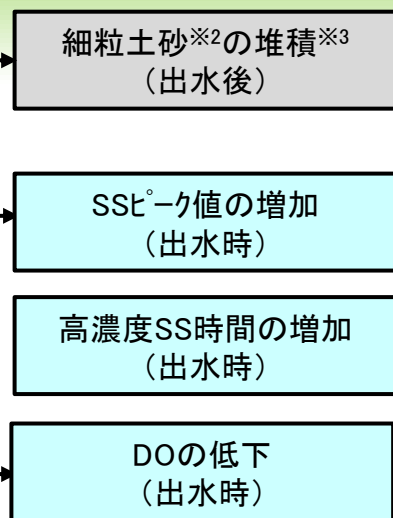
### インパクト



砂・シルトの流下量の増加

※1 R1より実施  
・制限水位 808m→806.1m  
・出水調節開始流量 300→200m<sup>3</sup>/s  
・最大放流量 500→450m<sup>3</sup>/s

### レスポンス



凡例

水環境のレスポンス

物理環境のレスポンス

生物環境のレスポンス

※2 細粒土砂：2mm以下

※3 細粒土砂の堆積：河床高の上昇や細粒土砂の構成割合の増加

「第3回 美和ダム再開発湖内堆砂対策施設モニタリング委員会資料」を一部加筆

## ストックヤード試験運用中のインパクト～レスポンス仮説

# 1. モニタリング調査の方針

## 1.4 影響評価の着目点

・インパクト～レスポンス関係で立てた仮説を検証できるように、以下の項目について考えられる変化に着目して評価する。

区分		ストックヤード影響評価における着眼点		評価基準(案)	現時点の評価
物理環境	河道形状	航空写真	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ストックヤード由来の土砂により滞筋、河床高が変化していないか</li> <li>・シルト・砂が局所的にあるいは広範囲に堆積していないか</li> </ul>	細粒土砂が起因となる大きな変化が生じていない	○:ストックヤードの細粒材料が起因となる変化はない。⇒継続してモニタリング
		横断測量			
	河床材料	面積格子法	<ul style="list-style-type: none"> <li>・生物の生息に関わる河床表層に、ストックヤード由来のシルト・細砂などの細粒材料が長期にわたり表層に広く堆積していないか</li> </ul>	砂以下の割合が著しく増加しない	○:砂以下の割合は10%以下⇒継続してモニタリング
水環境	出水時	SS	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ストックヤード由来の排砂により生物の生存を脅かす程度にSSに上昇していないか</li> <li>・ストックヤード運用中止基準に到達していないか</li> </ul>	天女橋より下流の出水時のSSが25,000mg/l以下 BP呑口主副ゲート間で89,000mg/l以下	○:R3ストックヤード運用時は天女橋で5,500mg/l、主副ゲート間で14,000mg/l⇒継続してモニタリング
		粒度分布	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ストックヤード由来の土砂により濁水の粒度分布に大きな変化が生じていないか</li> </ul>	—	○:大きな変化なし
		濁度(連続観測)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ストックヤードのゲートを開放した時などに瞬間的に高濁度を記録していないか</li> <li>・濁水長期化が著しく増加していないか</li> </ul>	—	○:高濁度は確認されていない。 △:判断が困難
		DO	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ストックヤード由来の還元状態の土砂が酸素を消費することにより、溶存酸素が生物の生存に影響する値になっていないか</li> </ul>	天女橋より下流の出水時のDOが4mg/l以上	○:R3ストックヤード運用時は天女橋で9.2mg/l⇒継続してモニタリング
		NH <sub>4</sub> -N	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ストックヤード由来の還元状態の土砂に含まれたアンモニウム態窒素が、生物の生存に影響する値になっていないか</li> </ul>	継続して検出されない	○:R3ストックヤード運用時は天女橋では未検出⇒継続してモニタリング



# 1. モニタリング調査の方針

## 1.4 影響評価の着目点

・インパクト～レスポンス関係で立てた仮説を検証できるように、以下の項目について考えられる変化に着目して評価する。

区分			ストックヤード影響評価における着眼点	評価基準(案)	現時点の評価
水環境	定期調査	SS	・堆積していたストックヤード由来の細砂が二次的に巻き上がり、長期的な影響を及ぼしていないか	運用後に運用前を大きく上回っていない	○:大きく上回る傾向は見られない
		DO	・ストックヤード由来の還元状態の土砂が酸素を消費することにより、定常的に溶存酸素が低くなっていないか	環境基準の7.5mg/lを下回らない	○:三峰川橋で満足している
		NH <sub>4</sub> -N	・ストックヤード由来の還元状態の土砂に含まれたアンモニウム態窒素が、生物の生存に影響する値になっていないか	継続して検出されない	△:稀に検出される。⇒継続してモニタリング
底質(投入土砂)	粒度組成	粒度組成が流下状況や水質へ影響するため、シルトと砂の割合がどうなっているかを把握する。また礫が多量に含まれていないかを確認する。	—	—	
	硫化物	投入後に還元が進み硫化物が大量に発生していないか。	継続して検出されない	△:⇒Aサイドで確認。継続してモニタリング	

# 1. モニタリング調査の方針

## 1.4 影響評価の着目点

・インパクト～レスポンス関係で立てた仮説を検証できるように、以下の項目について考えられる変化に着目して評価する。

区分			ストックヤード影響評価における着眼点	評価基準(案)	現時点の評価
生物環境	付着藻類	種組成・細胞数	・ストックヤード由来の土砂により珪藻、藍藻、緑藻といった種組成が著しく変化していないか	著しい変化が確認されない、変化が部分的または一時的	○:種組成に変化はみられない。 ⇒継続してモニタリング
			・ストックヤード由来の土砂により細胞数が著しく減少していないか	著しい減少が確認されない、減少が部分的または一時的	○:総細胞数は2週間後に回復している。 ⇒継続してモニタリング
		クロロフィルa量・率	・ストックヤード由来の土砂により、クロロフィルa量、クロロフィルa率の低下が生じていないか ・出水後のクロロフィルa量の回復速度が著しく低下していないか	・クロロフィルa量、クロロフィルa率が運用前から著しく減少しない ・変化が部分的または早期に回復する	○:クロロフィルa量は2週間後に回復し、運用前から著しく減少していない。 ⇒継続してモニタリング
			無機物量・率	・ストックヤード由来の土砂により無機物量、無機物率の増加が生じていないか	無機物量、無機物率の著しい上昇が確認されない、変化が部分的または一時的
	底生動物	出水後調査	・ストックヤード由来の土砂により個体数・湿重量が著しく減少していないか ・ストックヤード由来の土砂により出水後の回復速度が著しく低下していないか	著しい減少が確認されない、変化が部分的または早期に回復する	○:個体数や湿重量は、2週間後に運用前と同程度まで回復した。 ⇒継続してモニタリング
			・ストックヤード由来の土砂の堆積により細粒河床を好む掘潜型、粗粒河床を好む造網型といった種組成が著しく変化していないか	掘潜型の顕著な増加や造網型の減少が確認されない、変化が部分的または一時的	○:恒常的な掘潜型の増加や造網型の減少は確認されていない。 ⇒継続してモニタリング
1月定期調査		・ストックヤード由来の土砂の堆積により個体数・湿重量が著しく減少していないか	著しい減少が見られない、減少が部分的	○:個体数や湿重量の減少は確認されていない。 ⇒継続してモニタリング	
		・ストックヤード由来の土砂の堆積により細粒河床を好む掘潜型、粗粒河床を好む造網型といった種組成が著しく変化していないか	掘潜型の顕著な増加や造網型の減少が確認されない、変化が部分的	○:掘潜型の増加や造網型の減少は確認されていない。 ⇒継続してモニタリング	

# 1. モニタリング調査の方針

## 1.4 影響評価の着目点

・インパクト～レスポンス関係で立てた仮説を検証できるように、以下の項目について考えられる変化に着目して評価する。

区分			ストックヤード影響評価における着眼点	評価基準(案)	現時点の評価
生物 環境	魚類	個体数	・ストックヤード由来の土砂により、総個体数が著しく減少していないか	著しい減少が確認されない、減少が部分的または一時的	△：調査回ごとの変動が大きい、St.2では個体数の減少傾向が見られた。 ⇒継続してモニタリング
			・ストックヤード由来の土砂の堆積により細粒河床を好む種の増加や粗粒河床を好む種の減少といった種組成が著しく変化していないか	著しい変化が確認されない、変化が部分的または一時的	△：調査回ごとの変動が大きい、三峰川の各地区ではR3.8からR4.7までは「細粒河床を好む種」の増加傾向が見られた。 ⇒継続してモニタリング
		忌避行動	・ストックヤード由来の高濃度の濁水によりエラ詰りやへい死個体がないか、出水時に魚類が緩流域に忌避できているか	出水時調査で魚類が確認される、へい死個体が確認されない	○：出水時調査では遊泳魚底生魚ともに確認された。また、へい死個体は確認されなかった。 ⇒継続してモニタリング
			・出水後に遊泳力の弱い子稚魚が確認できているか	出水後調査時に稚魚が確認される	○：出水後の2週間～1ヵ月後調査時にはウグイやカワヨシノボリ等の稚魚を確認した。 ⇒継続してモニタリング
	陸域 植生	植生	・ストックヤード由来の土砂の堆積により、自然裸地から草本、草本から木本への遷移が急速に進行していないか	裸地や草本群落が維持されている	△：ストックヤード運用前後で大きな変化はない。 ⇒水国で確認していく
		水域 (瀬・淵)	・瀬や淵の埋没などが発生していないか	早瀬や淵の箇所数が維持されている	○：ストックヤード運用前後では淵がやや増加したが大きな変化は無い。 ⇒水国で確認していく

水国：河川水辺の国勢調査

# 1. モニタリング調査の方針

## 1.5 モニタリング調査計画

### 令和4年度環境モニタリング調査計画と実施状況

※出水がなかったため出水時および出水後調査は実施していない

分類	項目	項目ごとの調査目的	モニタリング調査方法						モニタリング調査期間						備考			
			調査範囲・地点			調査時期	調査頻度	調査手法	SY運用前			SY運用後						
			天竜川	三峰川下流	高遠ダム上流				美和ダム	分派堰上流	H30	H31	R2	R3		R4	R5	
物理環境	河床形状	シルト・砂の堆積状況、濁筋の変化等の把握		全域	全域			①非洪水期または③出水直後の任意時期	1回/数年	航空機による撮影				□R3 測量時		天竜川上流河川事務所成果を活用予定		
				200m 毎の定期横断				①非洪水期	1回/数年	パイパス運用毎 UAVによる撮影		○	○	○	○	○	R4.12~ R5.1に実施 天竜川上流河川事務所成果を活用予定	
	河床材料	河床材料の把握(容積サンプリング法) 生物の生息に関わる河床表層のシルト等の堆積状況の把握(面積格子法)	3地点 生物調査地点と同じ	3地点 生物調査地点と同じ	1地点 常盤橋			①非洪水期または③出水直後の任意時期	1回/数年	容積サンプリング法	○		○			河道形状が大欄に変化した際に実施		
								③出水直後の生物調査時期	底生動物・魚類調査時	面積格子法	○	○	○	○	○	○	R5.1に実施	
	無機物量	水域におけるシルト分等の詳細な堆積状況の把握	付着藻類調査でデータ取得															
水環境	出水時	水温	出水時における水温の低下状況の把握	3地点 平成大橋 殿島橋 大久保橋	2地点 天女橋 竜東橋	2地点 BT 吐口 高遠ダム		3地点 飯島堰堤 分派堰 BT 主副ゲート間※1, ※2	通年	連続観測	据え置き型濁度計(またはSS計)	4箇所 で実施	10箇所 で実施				三峰川橋は H30 に被災し、復旧予定なし	
		濁度・SS	出水時の濁りの状況の把握															
		SS 粒径	濁りの質の把握	4地点 平成大橋、 殿島橋、 春近発電 所放流水、 大久保橋	6地点 弁財天橋、 御行馬橋、 天女橋、 三峰川橋、 新山川、 竜東橋	4地点 BT 吐口、 常盤橋、 大明神橋、 高遠ダム	3地点 美和ダム、 美和ダムゲート放流、 美和ダム発電放水路	2地点 飯島堰堤、 分派堰	②出水時および③出水直後の任意時期	1時間毎を目安とし、低減後は頻度を下げる。	採水後に分析			出水時				実施無し
		DO	出水時の溶存酸素量の把握								DO計による簡易観測							
	NH4-N	出水時の急性毒性物質の把握								②出水時および③出水直後の任意時期	1回/数年	採水後に分析	○	○	○	○		
	平水時	水温、SS、DO、NH4-N	平常時における水質の把握		三峰川橋	高遠ダム			通年	1回/月	SS、NH4-N:採水後に分析、DO:簡易観測、			平水時			透視度も計測	
底質	粒度組成 健康項目 硫化物	ストックヤード内に投入する底質の把握				3検体 任意		①非洪水期の任意時期	1回/数年	陸上採取後に分析				投入時 ○	投入時 ○	○	二価鉄の分析を追加実施	
生物環境	付着藻類	物理環境、水環境の変化に伴う付着藻類の種構成、現存量等の変化の把握	3地点 St.C:平成大橋	3地点 St.1:10.0k 付近				④6月上旬~9月 ③出水直後、1週間後、2週間後、1ヶ月後	出水前:1回/月※2 出水後:4回	コドラート法による試料採取 分析項目:種構成、Chl-a量、フェオフィチン量、有機物・無機物量、水温、水深、流速、濁度			6~9月:月1回、 出水後:4回				R5.1に追加実施	
			3地点 St.3:北の城橋 St.4:大久保橋	3地点 St.2:7.4k 付近 St.2':4.0k 付近				①非洪水期のうち1月(定期) ④6月上旬~9月 ③出水直後、2週間後、1ヶ月後	定期:1回 出水前:1回/月※2 出水後:3回	現地採取(投網等) ※水国調査方法に準拠 分析項目(現地):種構成、体長	1月定期、6~9月:月1回、 出水後:3回							
	魚類	物理環境、水環境の変化に伴う魚類の種構成等の把握						④6月上旬~9月 ③出水直後、2週間後、1ヶ月後	出水前:1回/月※2 出水後:3回	現地採取(投網等) ※水国調査方法に準拠 分析項目:種構成、体長	6~9月:月1回、 出水後:3回						□R4 水国 □R4 水国 R5.1に追加実施	
			魚類の忌避行動	忌避行動の場所および状況の把握 エサ詰まりによる斃死の有無の確認	2地点(全域から任意に抽出)				③出水時のピーク後(調査が可能な早期時期)	出水時:1回 (パイパス運用毎)	出水時に航空写真撮影により淀み等箇所の抽出 抽出箇所の魚類を現地採取(投網等) 分析項目(現地):種構成	出水時に条件が整えば撮影実施	○					実施無し
	植生	植生分布	シルト(栄養塩類)堆積による植生変化(樹林・外来植生の拡大等)の把握	全域				①非洪水期の任意時期	1回/数年	目視による植物相分類					○	□R3 水国		

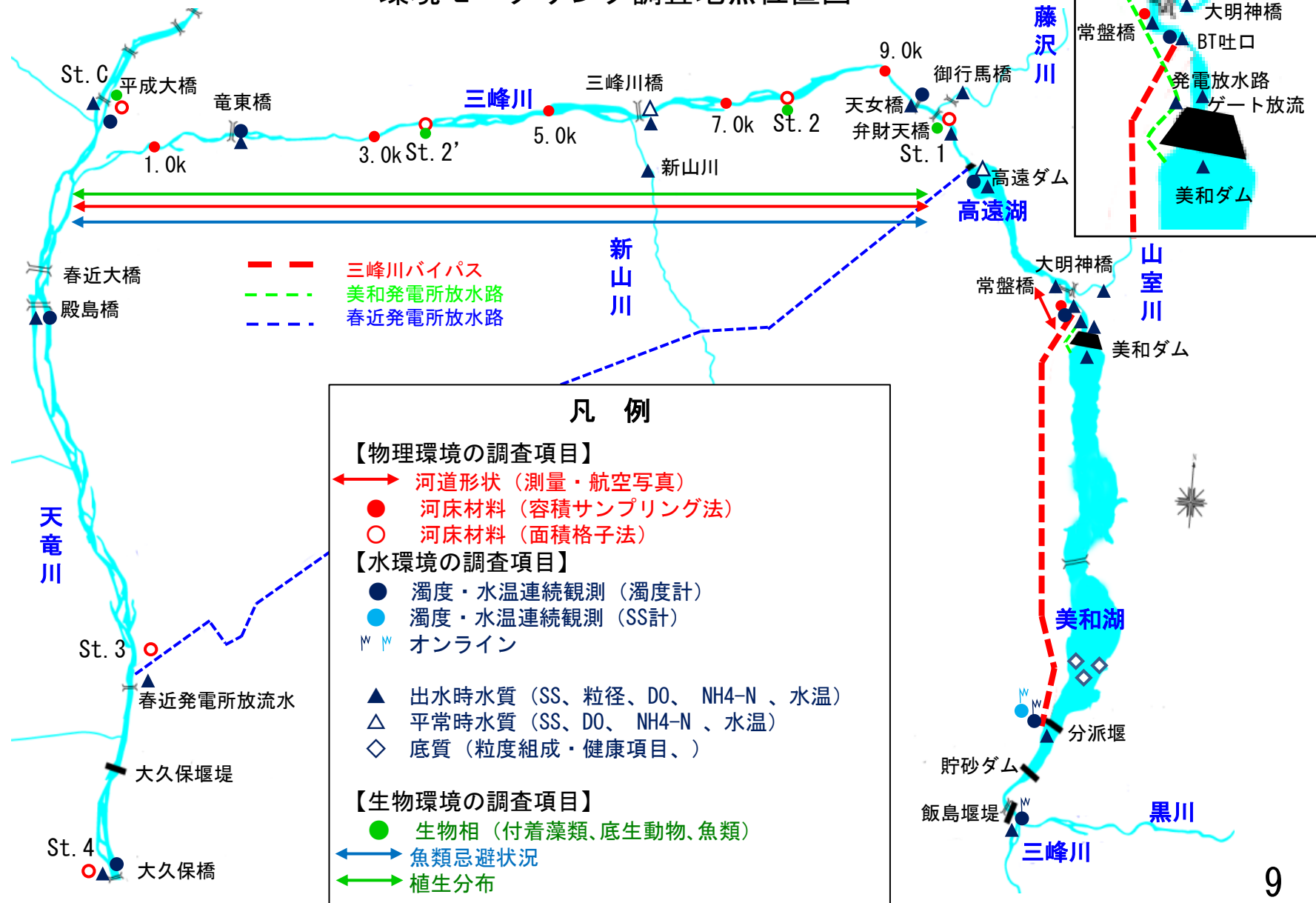
※1:設置または復旧予定  
 ※2:出水が発生した時点で④出水前調査は終了し、③出水後調査に切り替え  
 ※3:SS計

→ ○:モニタリング調査  
 □:河川水辺の国勢調査、定期調査

# 1. モニタリング調査の方針

## 1.5 モニタリング調査計画

環境モニタリング調査地点位置図





## 2. 環境モニタリング調査結果

### 2.1 土砂バイパスおよびストックヤード運用状況（平成30年～令和4年の5年間）

運用前

- 【平成30年】 300m<sup>3</sup>/sクラスの出水が7月、9月、10月の3回生起し、この3出水で土砂バイパスを運用。年に3回のバイパス運用は平成17年のバイパス運用開始後2回目。
- 【令和元年】 10月出水は非洪水期かつ美和ダム貯水位が制限水位を4m程度下回る中での洪水であったが、利水者との協議を経て、ゲート放流、バイパス運用を実施した。
- 【令和2年】 7月に流入量が436m<sup>3</sup>/sとなる洪水が発生し、バイパス運用を実施した。バイパス最大放流量は214m<sup>3</sup>/sとなった。低流量から土砂バイパスを運用したため運用時間が長くなっているが、7月4日以降は呑口の流木ハネの破損からバイパス運用を停止した。

運用中

- 【令和3年】 7月に流入量が221m<sup>3</sup>/sとなる洪水が発生し、バイパス運用に併せてストックヤードBサイド（山側）を段階的に開け、3時間運用し、概ね排砂された。
- 【令和4年】 バイパス放流量40m<sup>3</sup>/sを越えるような出水はなく、ストックヤードは運用されなかった。

モニタリング期間中の出水状況

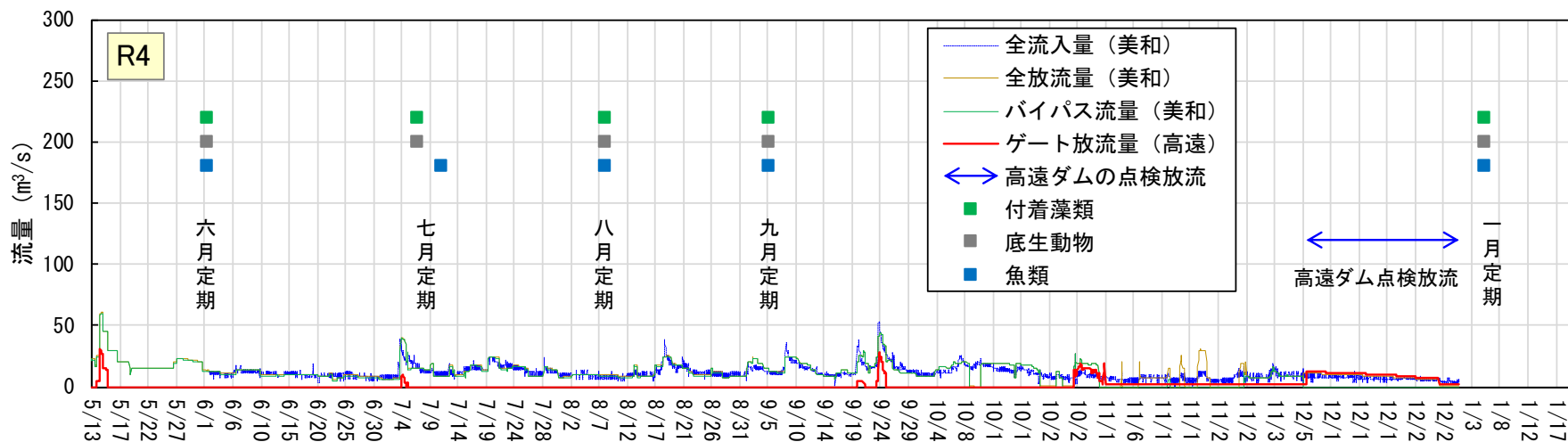
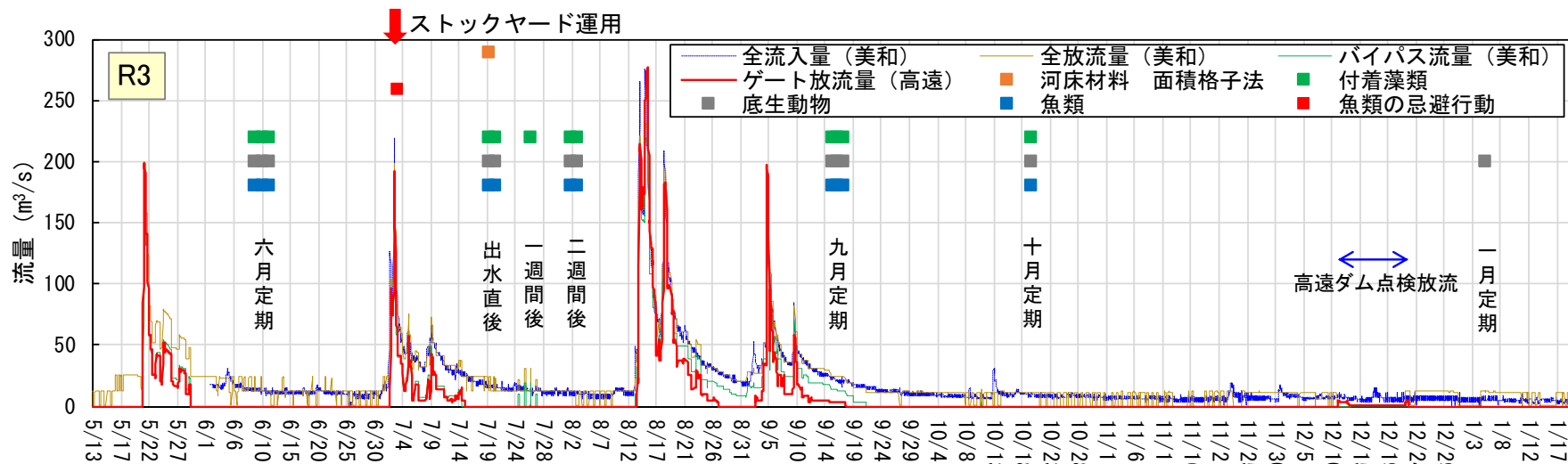
出水	ピーク流入量 (m <sup>3</sup> /s)	全放流量 (m <sup>3</sup> /s)	バイパス放流量 (m <sup>3</sup> /s)	バイパス放流時間	バイパス土砂量 (万m <sup>3</sup> )	高遠ダムゲート放流量 (m <sup>3</sup> /s)	ストックヤード運用状況	備考
H30.7.6	307	303	197	48時間	5.0	316	—	
H30.9.5	330	250	213	14時間	2.1	256	—	
H30.10.1	288	284	235	20時間	2.2	341	—	非洪水期
R1.10.12	887	479	203	9時間	3.2	554	—	異常洪水時防災操作
R2.7.1	433	303	230	107時間	18.4	330	—	
R3.7.3	221	199	156	54時間	2.9	192	3時間、1レーン	ストックヤードから約1.5万m <sup>3</sup> 排砂
R3.8	280	230	201	276時間	13.1	278	—	
R3.9	193	194	150	66時間	算出不可	199	—	BP吐口濁度計データ消失

※値は「三峰川総合開発工事事務所 2021年度（令和3年度）事業概要」、  
「美和ダム・小渋ダム 防災操作の効果（R3. 8. 19時点） 天竜川ダム統合管理所」等より

## 2. 環境モニタリング調査結果

### 2.2 令和3～4年の流況と調査日

- 令和3年7月3日出水では、7月2日8時頃から流入量が増加し、15時に一山目のピーク（124m<sup>3</sup>/s）を迎え、一旦低減後、3日4時から再び増加し、3日8時に二山目のピーク（221m<sup>3</sup>/s）となった。ストックヤードは9時半から運用された。
- 令和4年は大きな出水はなく、6月から9月にかけて出水の事前調査として定期的な調査のみが実施された。



## 2. 環境モニタリング調査結果

### 2.3 令和3～4年のモニタリング調査結果のまとめ

- ・令和3年7月のストックヤード運用により水質は一時的に影響を受けたが、影響は短時間であった。令和4年においてはストックヤードの影響は確認されていない。

区分	調査項目	令和3年～4年の調査結果およびストックヤード運用の影響評価
物理環境	河床材料 (面積格子法)	<ul style="list-style-type: none"><li>・令和3年は2mm以下の粒径の増加や10%粒径等の低下は見られず、ストックヤードの影響は確認されなかった(第10回委員会で報告済み)。</li><li>・令和4年は出水がなかったため調査は実施されておらず、確認できていない。</li></ul>
水環境	出水時SS	<ul style="list-style-type: none"><li>・令和3年は常盤橋でストックヤード運用直後に瞬間的に常盤橋で12,000mg/lのSSが確認されたが3時間後の運用終了後には5,000mg/lを下回った。一時的なストックヤードの影響が確認された(第9回委員会で報告済み)。</li><li>・令和4年は出水がなかったため調査は実施されなかった。</li></ul>
	出水時 粒度分布	<ul style="list-style-type: none"><li>・令和3年はゲート開度の変化や侵食スピードの変化に伴いシルトが増減し、ストックヤードの影響が示唆された。(第9回委員会で報告済み)</li><li>・令和4年は出水がなかったため調査は実施されなかった。</li></ul>
	濁度	<ul style="list-style-type: none"><li>・令和3年はストックヤード運用時にバイパス吐口で8,000ppm程度となった。異常な上昇は見られず、ストックヤード運用による影響はほとんどなかったと考えられる(第9回委員会で報告済み)。</li><li>・令和4年は出水がなかったが、流量に関係なく大きく変動していた。</li></ul>
	定期SS	<ul style="list-style-type: none"><li>・ストックヤード運用後の3,4か月の時点(令和3年10月、11月)において、SSの上昇は確認されていなかった(第10回委員会で報告済み)。</li><li>・令和4年10月まで低い値で推移し、ストックヤードの影響は確認されなかった。</li></ul>
	DO	<ul style="list-style-type: none"><li>・令和3年のストックヤード運用時の分析値においてはストックヤードの影響は確認されなかったが、簡易計測値においてはバイパス吐口で3.4mg/lを示し、ストックヤードの影響が示唆された(第9回委員会で報告済み)。</li><li>・令和4年は出水がなかったため調査は実施されておらず、確認できていない。</li></ul>
	NH <sub>4</sub> -N	<ul style="list-style-type: none"><li>・令和3年のストックヤード運用時に美和ダム湖、バイパス吐口、大明神橋でアンモニウム態窒素が瞬間的に検出された(第9回委員会で報告済み)。</li><li>・令和4年は出水がなかったため調査は実施されなかった。</li></ul>
底質 (投入土砂)	粒度組成	<ul style="list-style-type: none"><li>・令和3年投入土砂はシルトと砂の割合は1:1程度であった(第9回委員会で報告済み)。</li><li>・令和4年Bサイド(山側)投入土砂(次回Aサイド運用のあとに運用予定)では、4検体中2検体で砂の割合が80～90%、礫が3%含まれていた。</li></ul>
	硫化物	<ul style="list-style-type: none"><li>・投入して1年が経過したAサイド(川側)下流側の地点で、検出されたが、それ以外の地点では検出されなかった。</li><li>・嫌気化が大きく進行した場合、ストックヤード運用時の溶存酸素の消費が懸念される。</li></ul>



## 2. 環境モニタリング調査結果

### 2.3 令和3～4年のモニタリング調査結果のまとめ

・令和3年7月洪水によるストックヤードの影響は、令和4年においてもほとんどの項目で確認されなかった。

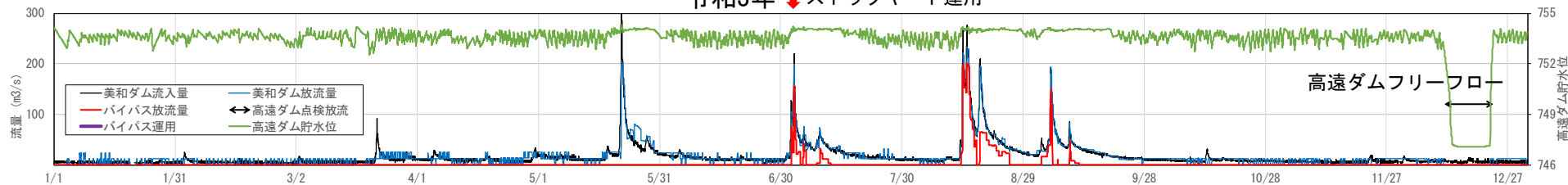
区分	調査項目	令和3年～4年の調査結果およびストックヤード運用の影響評価	
生物環境	付着藻類	<ul style="list-style-type: none"> <li>種組成細胞数                             <ul style="list-style-type: none"> <li>・令和3年の三峰川はストックヤード運用前と比較して、珪藻類が優占する傾向は変化せず、影響は軽微だったと考えられる。</li> <li>・三峰川における藻類の総細胞数も、ストックヤード運用後に減少する傾向は見られなかった。</li> </ul> </li> <li>クロコフィラ量・率                             <ul style="list-style-type: none"> <li>・令和3年の三峰川では、ストックヤード運用前と比較して、クロコフィラ量やクロコフィラ率が低下する傾向はなく、影響は軽微だったと考えられる。</li> </ul> </li> <li>無機物量・率                             <ul style="list-style-type: none"> <li>・令和3年の三峰川はストックヤード運用前と比較して、無機物量や無機物率は同程度であり、ストックヤード運用による濁りの長期化や無機物量・率の上昇といった影響は確認されず、影響は軽微であったと考えられる。</li> </ul> </li> </ul>	
	底生動物	出水後・定期調査	<ul style="list-style-type: none"> <li>・令和3年の三峰川はストックヤード運用前と比較して、個体数や湿重量が減少する傾向は無かった。</li> <li>・生活型別では、河床の細粒化を示す「造網型の減少・掘潜型の増加」は確認されなかった。</li> </ul>
		1月定期調査	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ストックヤード運用によって底生動物の生息量が減少する、細粒環境を好む種が増加するといった変化は確認されず、影響は軽微だったと考えられる。</li> </ul>
魚類	個体数	<ul style="list-style-type: none"> <li>・底生魚では、令和3年9月から令和4年7月にかけて「細粒河床を好む種」が増加が見られたが、魚類はSY運用前からの変動が大きく、SY運用による影響は軽微であったと考えられる。</li> </ul>	
植生	植生面積 水域環境の地点数	<ul style="list-style-type: none"> <li>・令和元年10月出水によって裸地の面積が大幅に増加したがストックヤード運用前後における変動は確認されなかった。</li> <li>・礫河原の指標となるカワラヨモギ-カワラハハコ群落の面積は令和元年10月出水後、ストックヤード運用後にそれぞれ減少している。</li> <li>・水域の環境型は、令和元年10月出水後に早瀬とワンド・たまりの箇所数が増加し、淵の箇所数が減少した。</li> <li>・ストックヤードを運用した令和3年においても植生面積や水環境の箇所数は、令和元年10月出水後と概ね同様であった。</li> </ul>	

## 2. 環境モニタリング調査結果

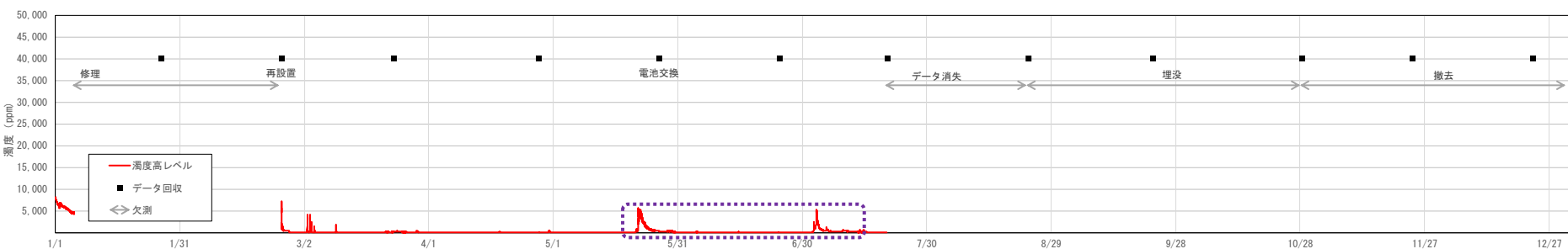
### 2.4 濁度（令和3年）

- ・5月下旬の出水で竜東橋、殿島橋ともに5,000ppm程度に上昇した。
- ・7月のストックヤード運用時も同様に竜東橋、殿島橋ともに5,000ppm程度であった。

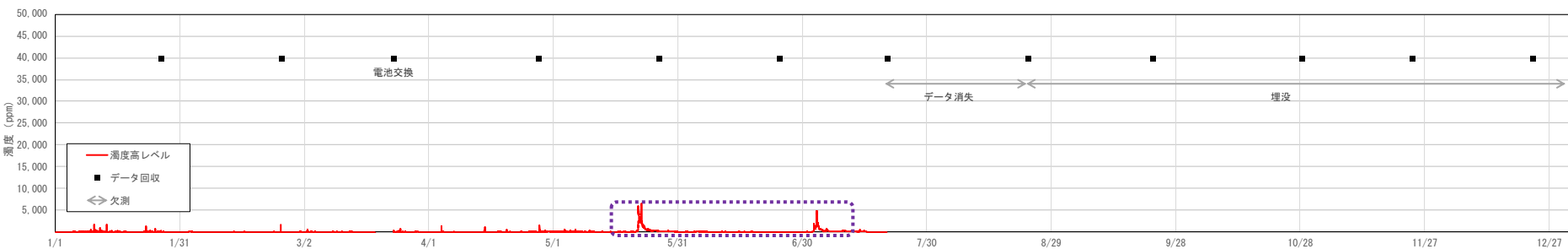
令和3年 ↓ スtockヤード運用



#### 竜東橋



#### 殿島橋

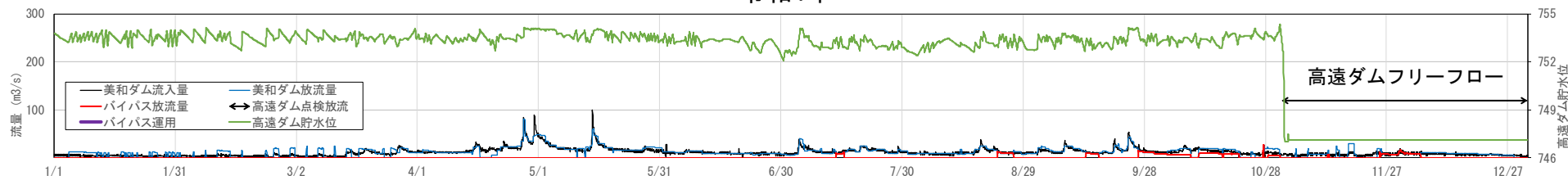


## 2. 環境モニタリング調査結果

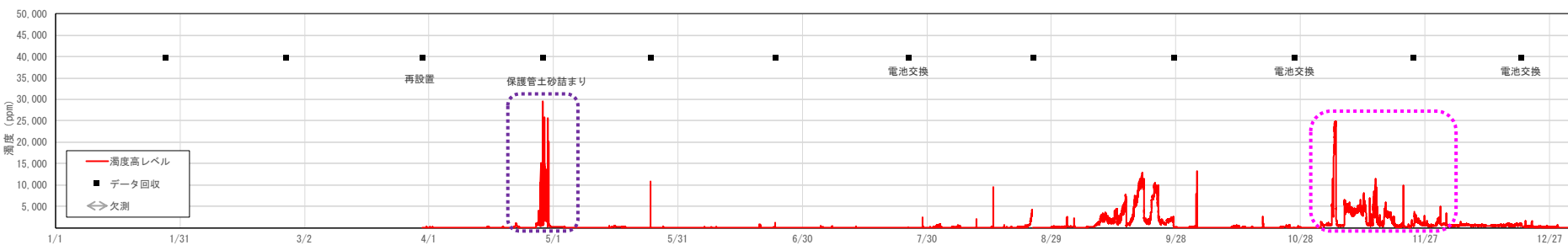
### 2.4 濁度（令和4年）

- ・ 4月末の出水で竜東橋では25,000ppm程度、殿島橋では10,000ppm程度に上昇した。
- ・ 高遠ダムフリーフロー直後に竜東橋では25,000ppmになったが、その後10,000ppm程度で推移した。殿島橋では7,000ppm程度で推移した。

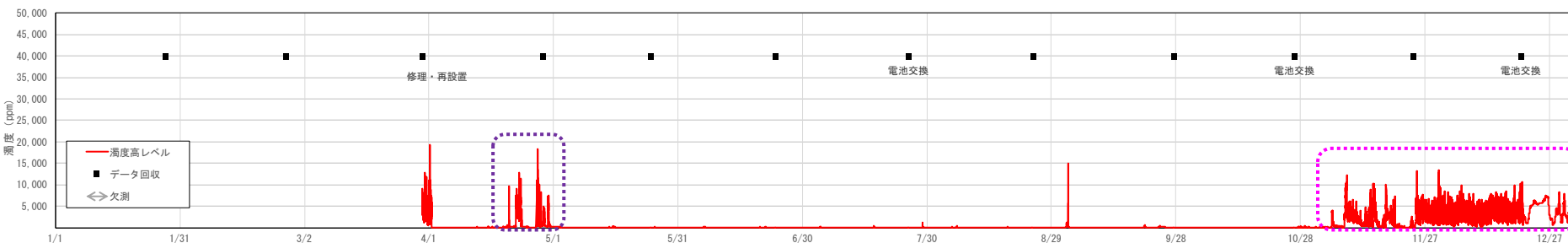
令和4年



竜東橋



殿島橋

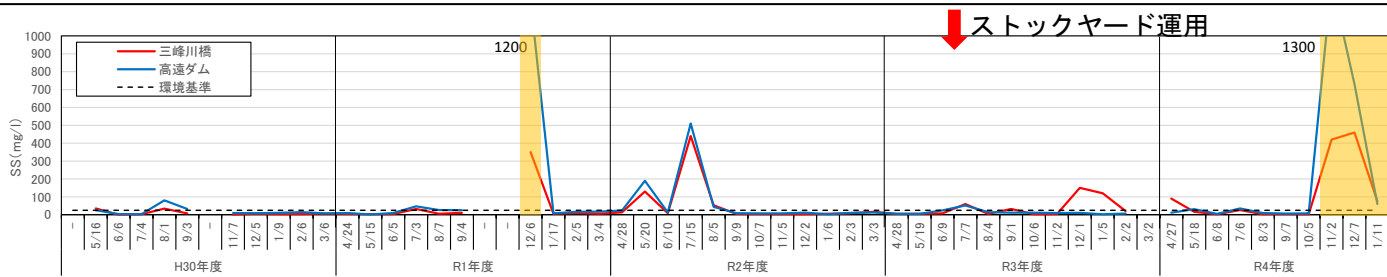


## 2. 環境モニタリング調査結果

### 2.5 水質定期調査

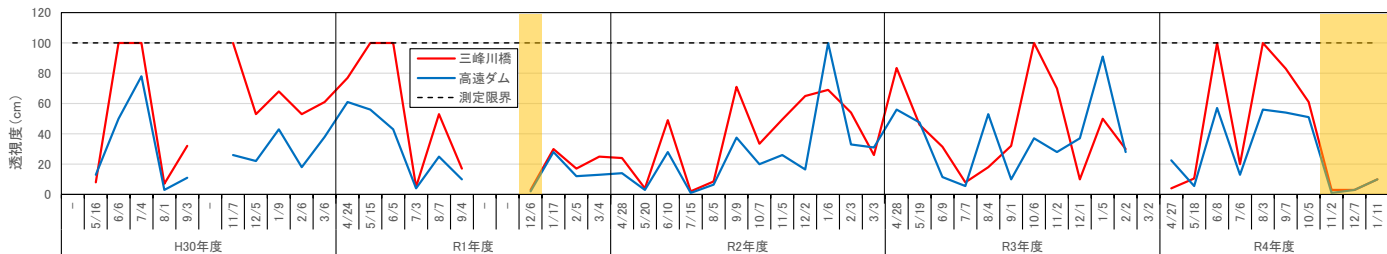
- 令和4年度は10月までSSが低く透視度も高い値を示していたが、11月に高遠ダムで1300mg/l、三峰川橋で420mg/lとなった。12月は高遠ダムでは730mg/lまで減少したが、三峰川橋ではやや増加した。
- 透視度は変動が大きく、三峰川橋では100cmとなる月もあったが、11月と12月は高遠ダム、三峰川ともほぼゼロとなった。
- DOについては高遠ダムの11月以外は環境基準の7.5mg/lを上回った。
- アンモニウム態窒素は10月までは検出下限値の0.01mg/l程度であったが、高遠ダムでは11月に0.75mg/lと高い値を示した。

SS

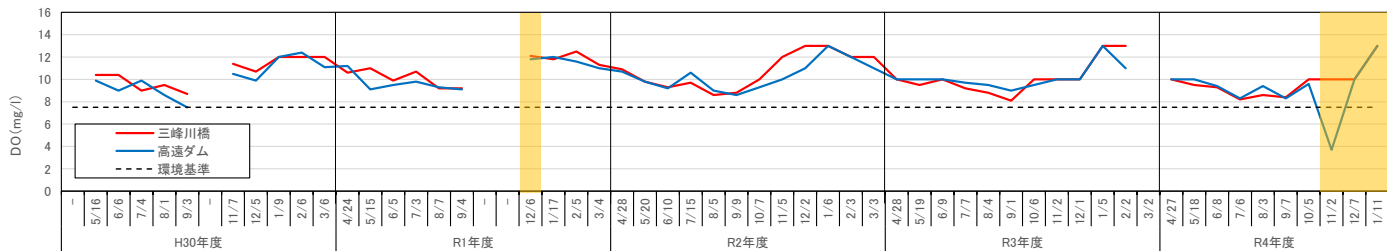


高遠ダム  
フリーフロー  
中の調査

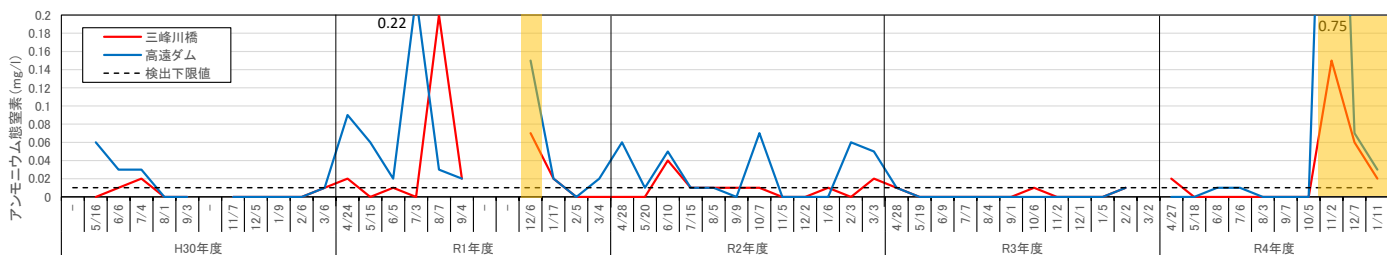
透視度



DO



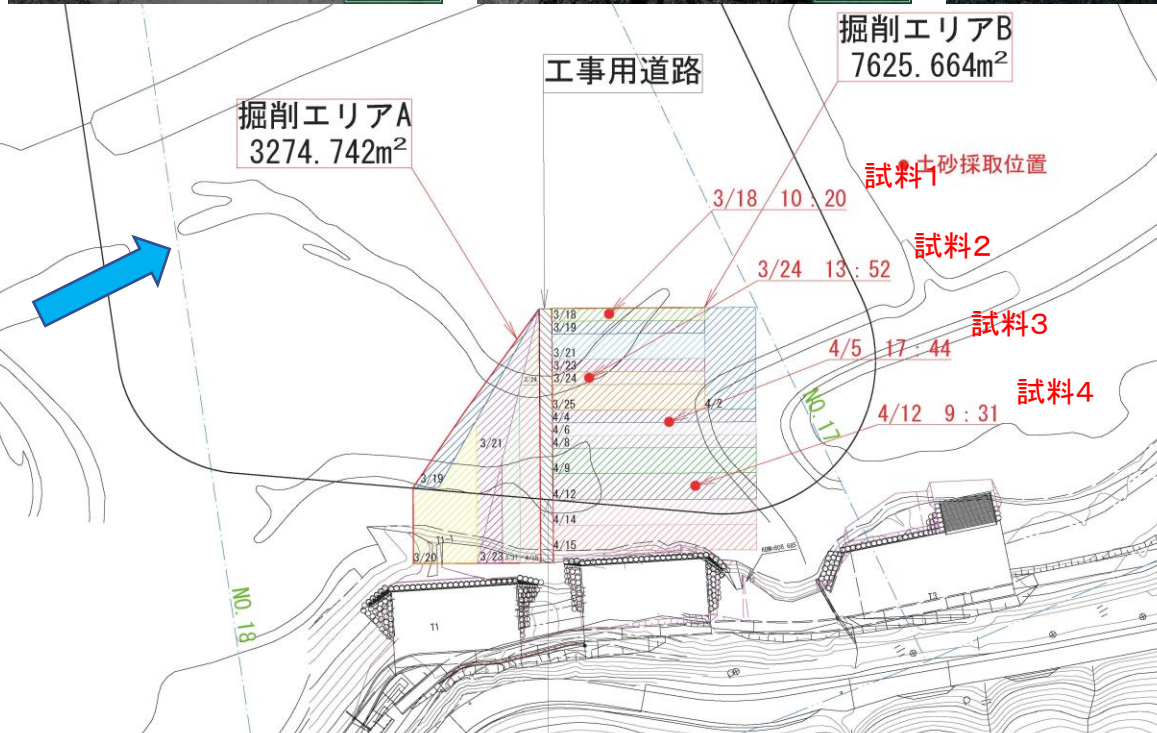
アンモニウム  
態窒素



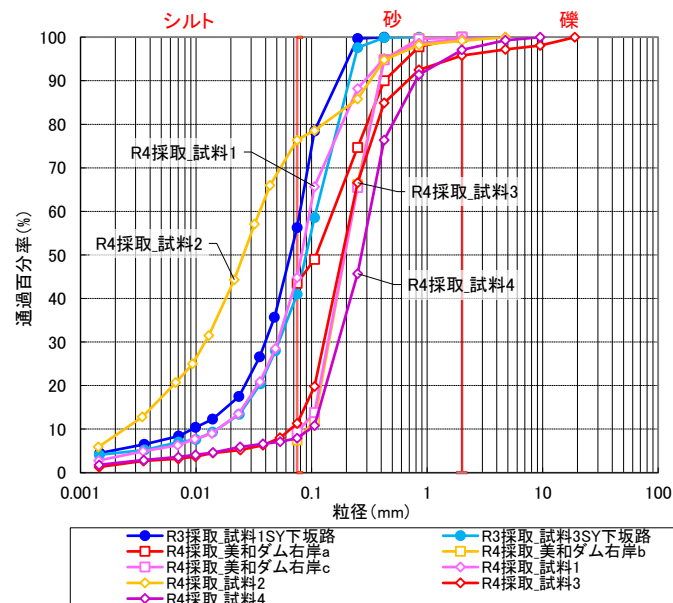
## 2. 環境モニタリング調査結果

### 2.6 底質調査 令和4年Bサイド（山側）投入土砂の粒度組成

- ・ 令和4年に岸に近い場所で採取した試料3と試料4は砂が80~90%程度となり、礫が3~4%含まれていた。一方で試料2はシルトが75%程度あり、試料1はそれらの中間の性状を示し、令和3年に近い粒度分布であった。
- ・ サンプルにバラツキがあるが、令和3年の50%程度と比較して令和4年投入土砂は砂の割合が高かった。



※令和4年度にストックヤードのAサイド（山側）に投入した土砂は、令和5年度の試験運用で排砂する予定。





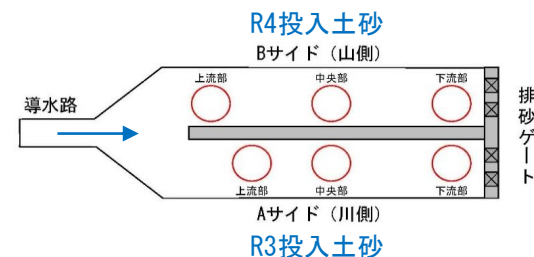
## 2. 環境モニタリング調査結果

### 2.6 底質調査（硫化物）

- ・ストックヤード堆積土砂に含まれる硫化物については、7月5日にAサイド（川側）の下流側で0.02mg/gを示したが、その他の地点では検出限界以下であった。

ストックヤード堆積土砂の硫化物量（mg/g）

調査日	Aサイド （川側） 上流部	Aサイド （川側） 中流部	Aサイド （川側） 下流部	Bサイド （山側） 上流部	Bサイド （山側） 中流部	Bサイド （山側） 下流部
R4. 6. 3	<0.01	<0.01	<0.01	-	-	-
R4. 7. 5	<0.01	<0.01	0.02	<0.01	<0.01	<0.01

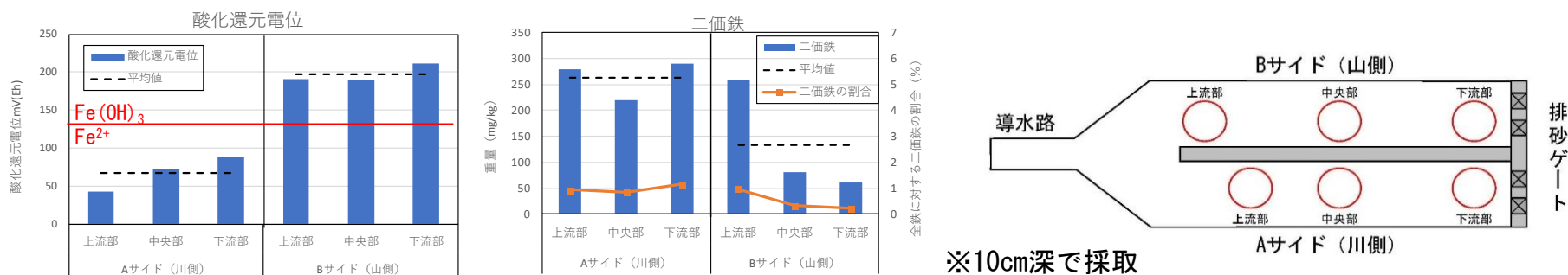


Aサイド（川側）採取時の状況（R4. 6. 3）

## 2. 環境モニタリング調査結果

### 2.6 底質調査（酸化還元電位、二価鉄）

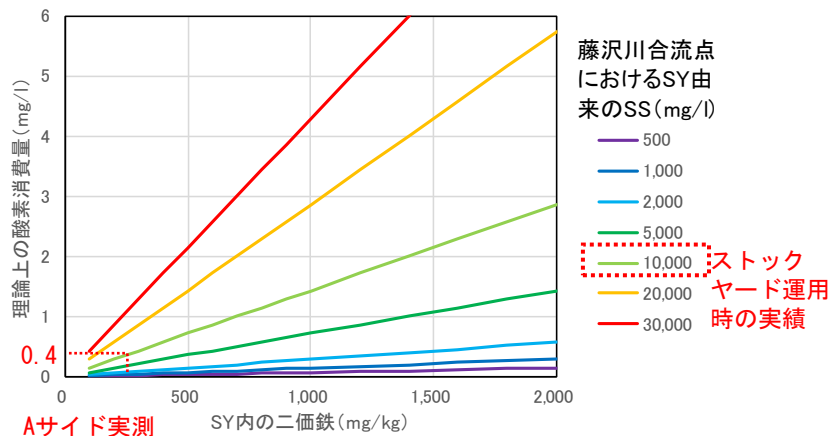
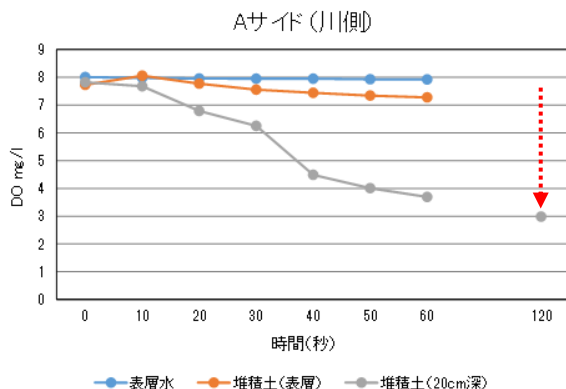
- 令和4年に土砂を投入したBサイド（山側）に比べて、令和3年に投入したAサイド（川側）の方が酸化還元電位が低く、二価鉄が多い。また全鉄に対する二価鉄の割合も高い。時間の経過とともに還元が進んでいると考えられる。
- 投入した土砂が利用されなかった場合には還元がさらに進み、排砂時の酸素消費で貧酸素を発生させる可能性が高くなる。
- 採取した土砂を水とともに攪拌すると、20cm深の堆積土についてはDOが8mg/l程度から3mg/l程度に減少した。
- ストックヤード内の二価鉄が250mg/kgで、出水時の流水中のSSが令和3年7月出水のように10,000mg/lあると、理論上DOは0.4mg/l程度減少することになる。



### ストックヤード内の底質調査結果 (R4. 9. 12)



※Aサイド堆積土砂と水を適量バケツにとり、攪拌してDOを計測



### Aサイド堆積土砂の酸素消費状況

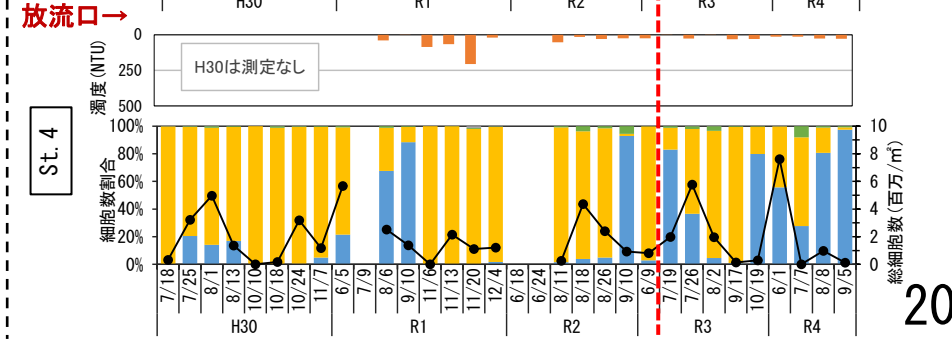
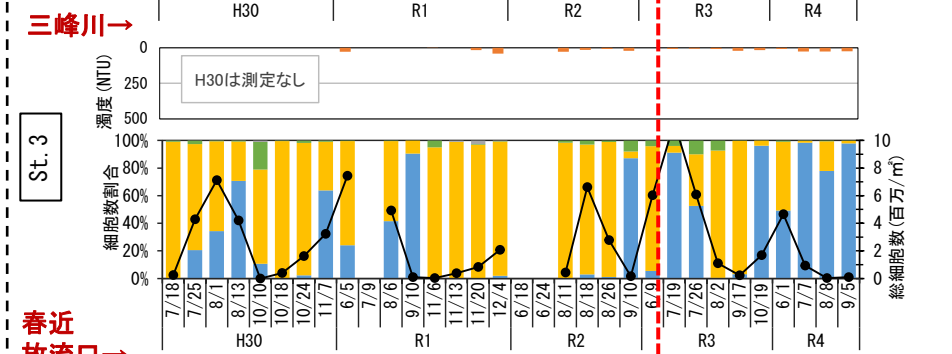
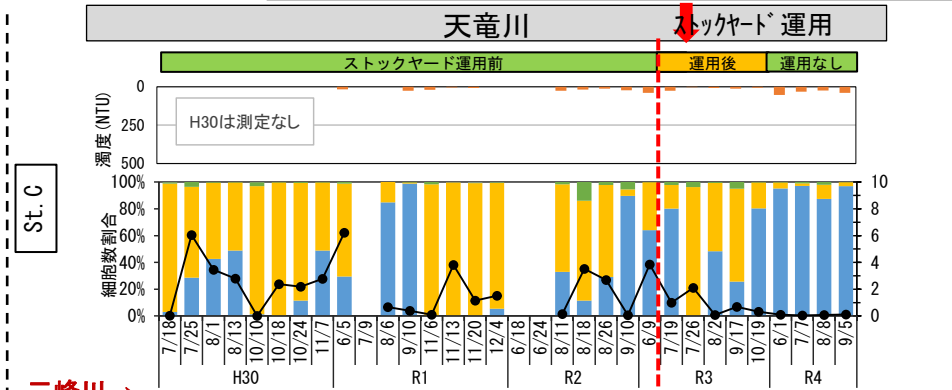
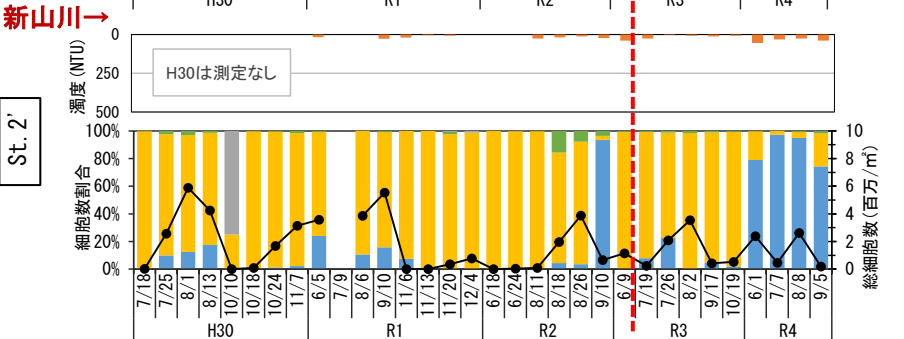
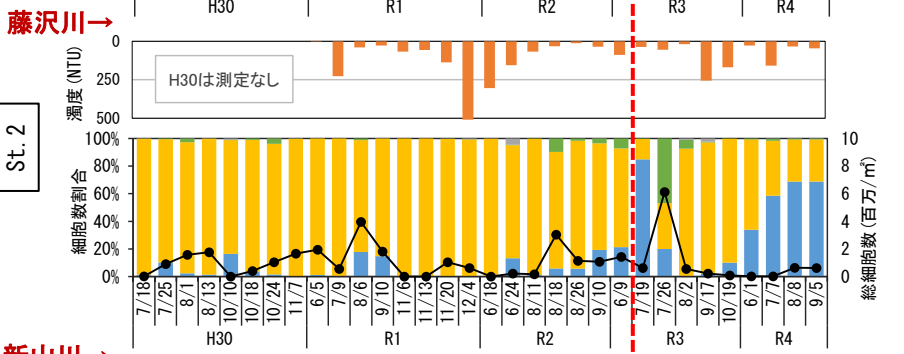
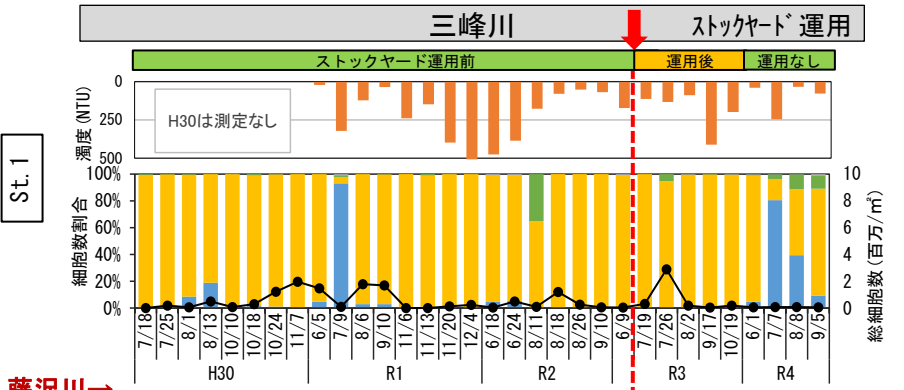
### 理論的な酸素消費予測結果

# 2. 環境モニタリング調査結果

## 2.7 付着藻類(1) 藻類の種組成の変化

- ・ストックヤード運用前における三峰川では、珪藻類が優占しており、令和3年でも概ね同様であった。
- ・三峰川における総細胞数(黒丸)は、ストックヤードを運用した令和3年に減少する傾向は見られなかった。
- ・ストックヤード運用後における種組成の変化や細胞数の減少は確認されなかったため、影響は軽微であったと考えられる。
- ・令和4年は、三峰川で藍藻類が増加傾向にあったが、これは出水による攪乱がなかったことや出水に伴う水温低下がなかったことに起因すると考えられる。

■ 藍藻綱 ■ 珪藻綱 ■ 緑藻綱 ■ その他 ● 細胞数

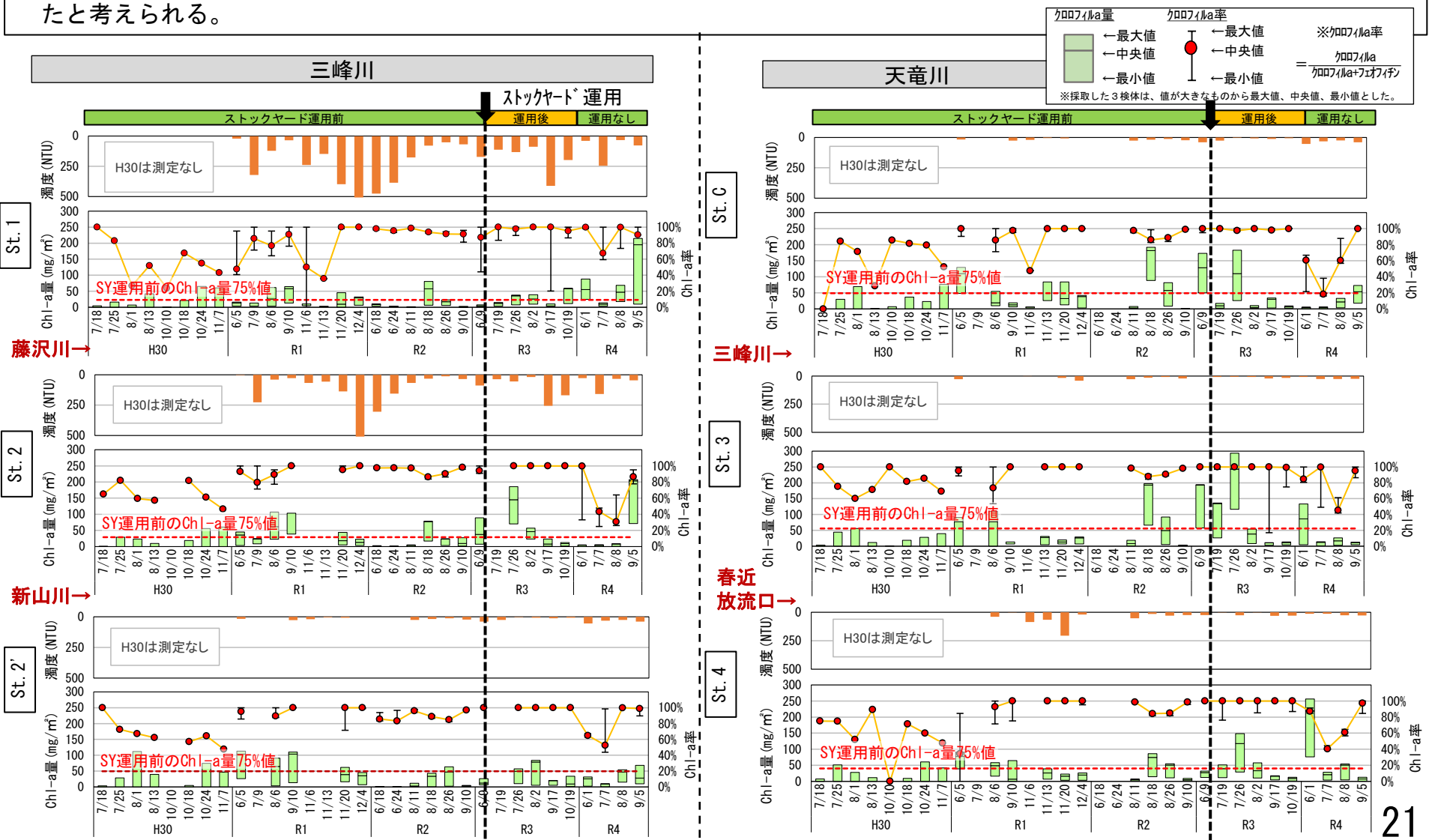




## 2. 環境モニタリング調査結果

### 2.7 付着藻類(2) クロフィルa量の経年変化によるストックヤード(SY)運用の影響評価

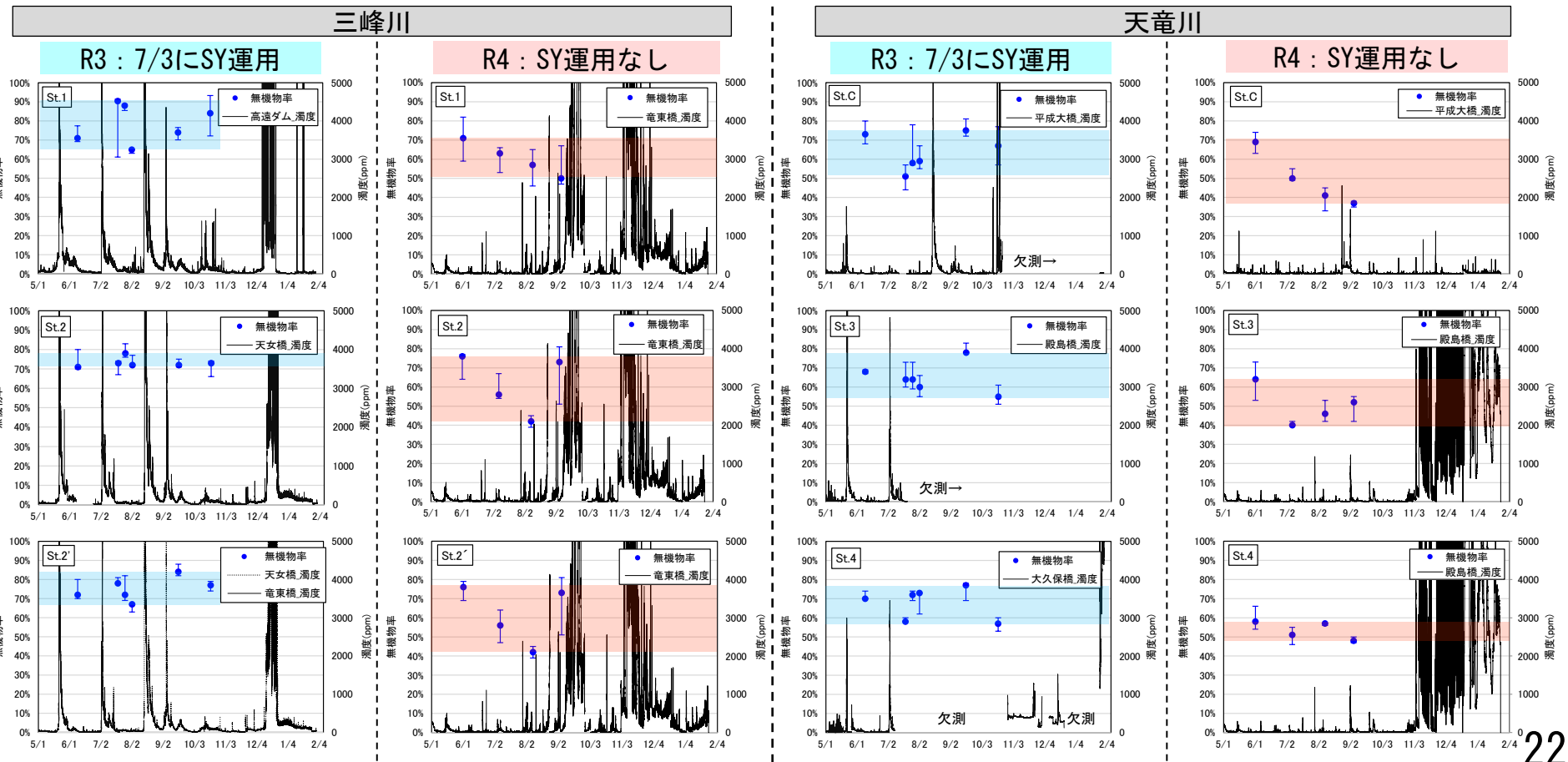
- 各地点のクロロフィルa(Chl-a)量は、ストックヤード運用前における75%値(赤線)と比べ顕著に低くなることは無かった。
- Chl-a率(赤丸)は、令和2年では全地点で90%程度で推移しており、ストックヤードを運用した令和3年も同様であった。
- 調査時の濁度は、ストックヤード運用後に上昇している傾向は見られていない。
- ストックヤード運用後における濁度の上昇や、それによるChl-a量やChl-a率の低減は確認されなかったため、影響は軽微であったと考えられる。



## 2.7 付着藻類(3) R3委員会での指摘対応

- SYの影響以前に、三峰川の付着藻類の無機物率は80%程度の高い状態が続いていることが課題と言える。無機物率が高いのが、出水時の影響と平常時のSSが高いことによる影響のどちらが効いているのか定かでないので無機物率が高い理由を考察しておいたほうがいい。
- SY運用前後で無機物率が大きく変わらないため問題が無いとは限らない。ベースとして無機物率が高いことに対して対応を考えて行く必要がある。

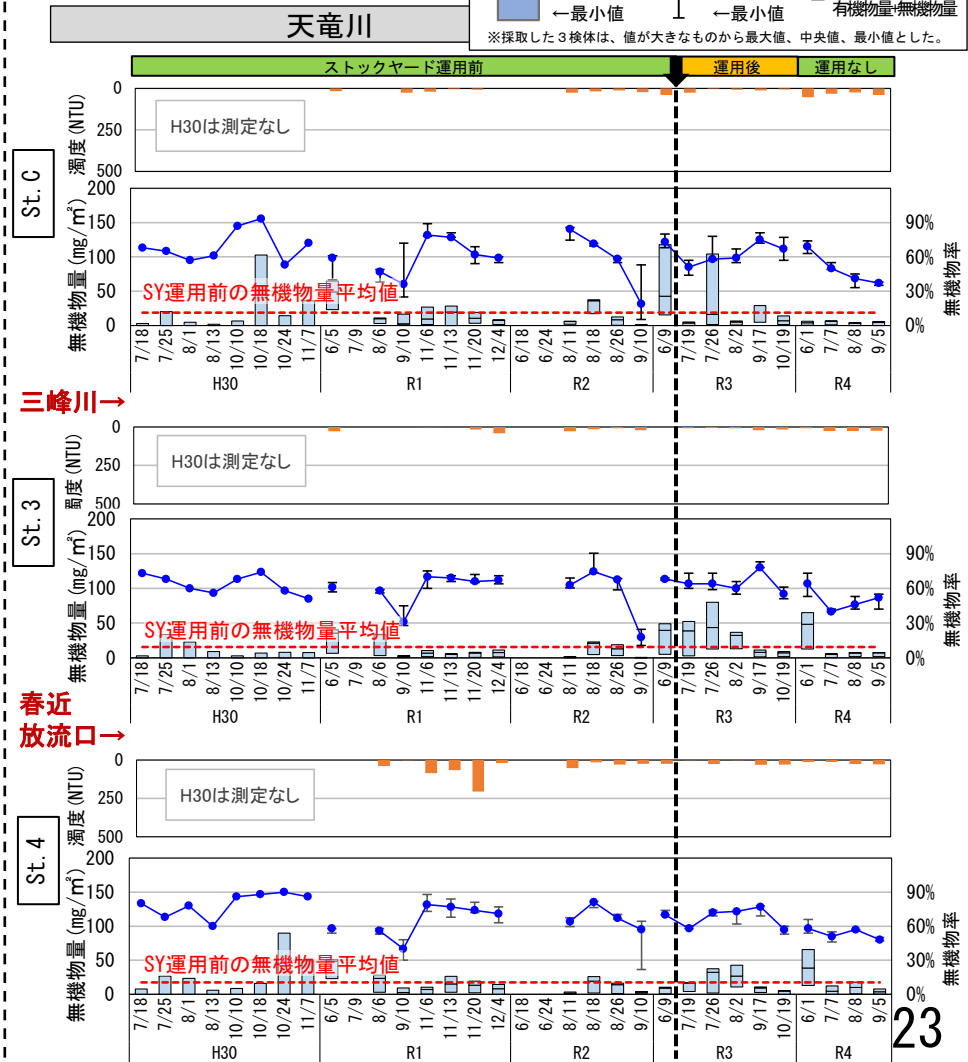
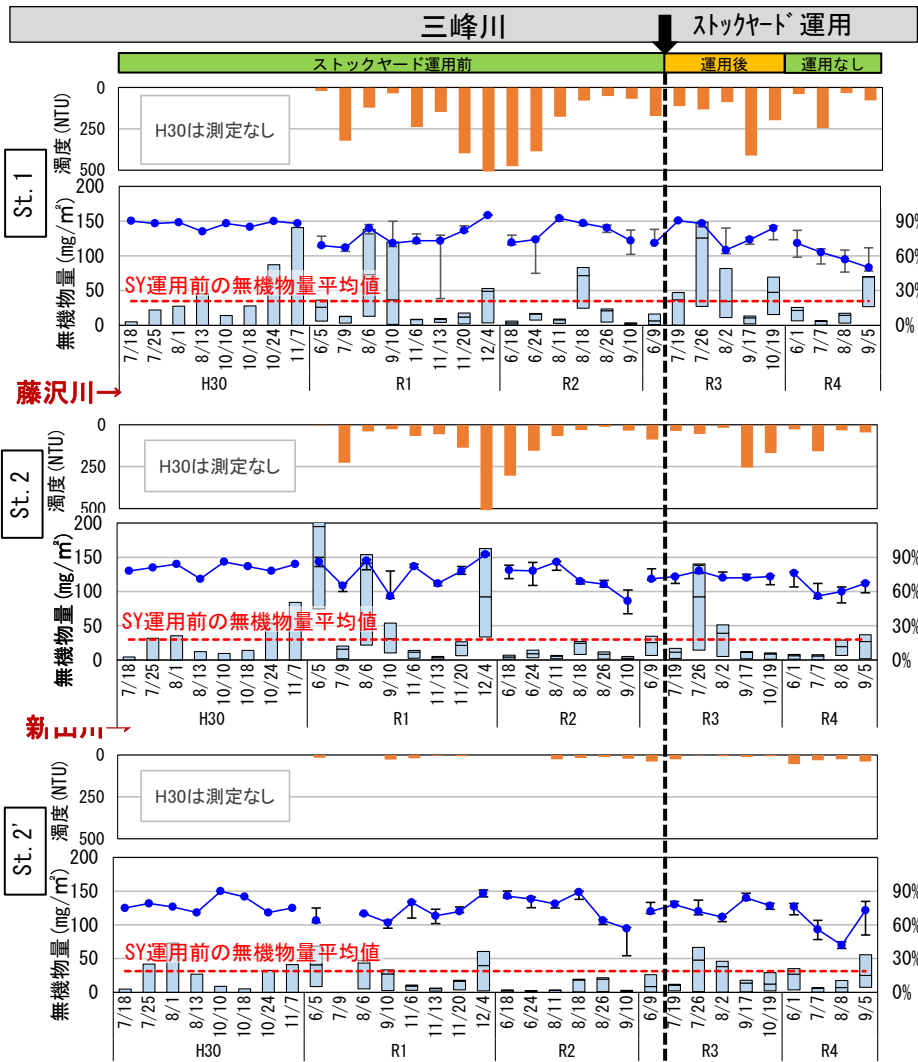
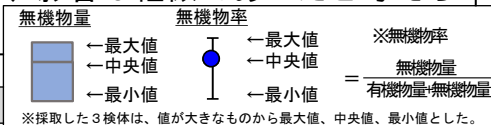
- 令和4年の三峰川では、9月までの濁度が概ね500ppm以下であり、無機物率も80%以下と令和3年より低い傾向にあった。
- St. Cや天竜川合流後の地区においても、令和4年は濁度が低いまま推移しており、無機物率も低い傾向にあった。
- 上記の2点から、藻類の無機物率は、出水等による濁りの発生によって上昇すると考えられる。また、St. Cや天竜川合流後の地区に比べ、三峰川における無機物率が高い要因は、ダム湖による濁りの長期化や、天竜川による濁りの希釈が無いこと等が考えられる。



## 2. 環境モニタリング調査結果

### 2.7 付着藻類(4) 無機物率の経年変化によるストックヤード (SY) 運用の影響評価

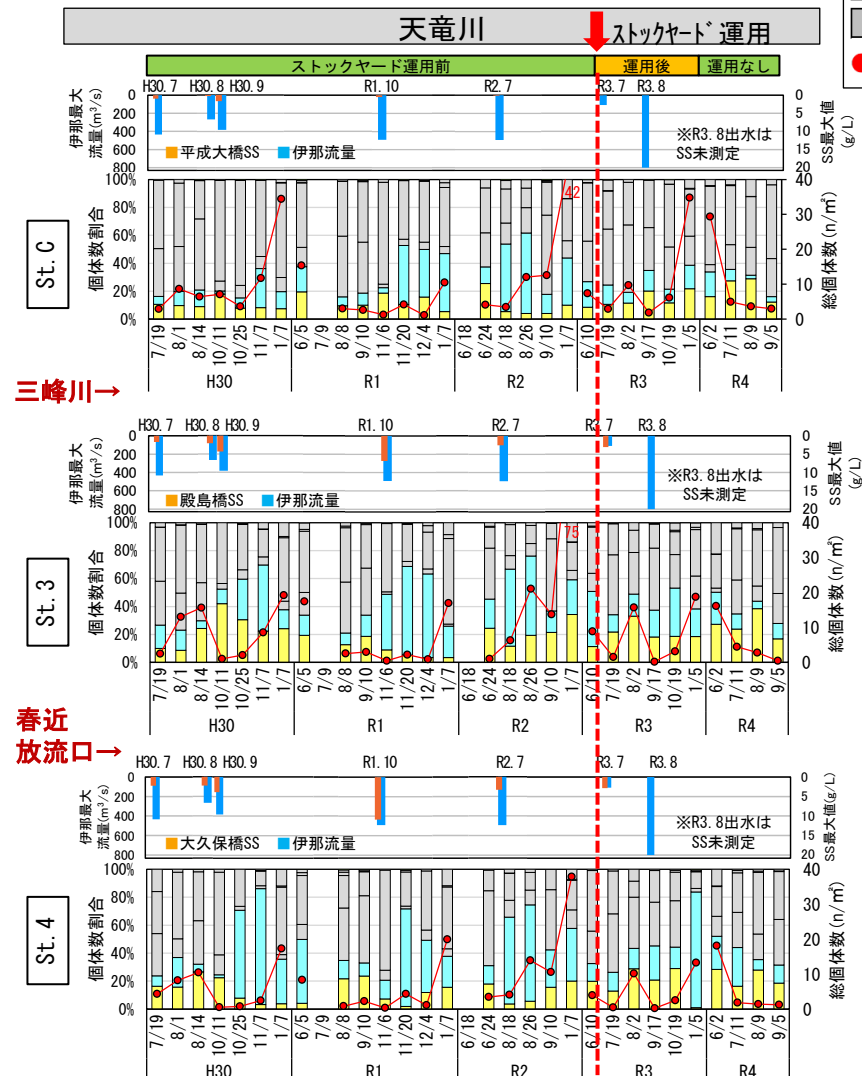
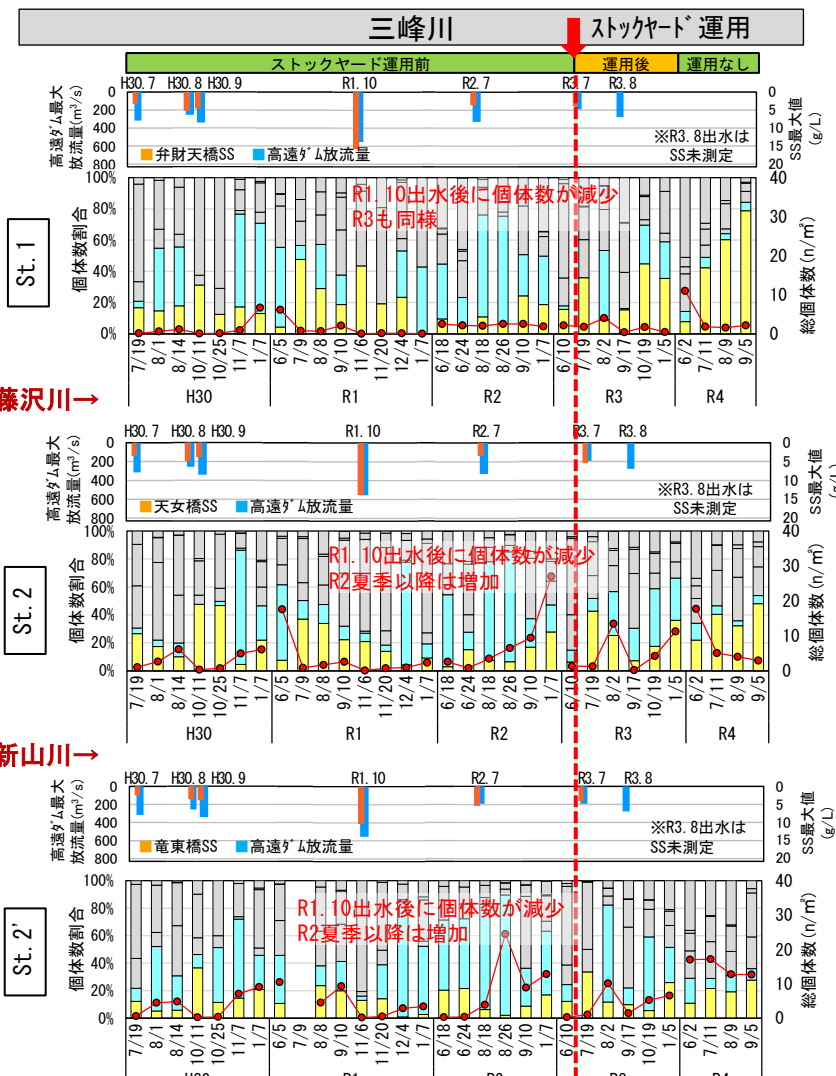
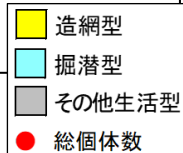
- ・令和3年の三峰川における無機物量は、ストックヤードの運用前における平均値(赤線)に比べ、顕著に高くなることは無かった。
- ・無機物率(青丸)も同様に、ストックヤード運用前の三峰川では60~90%前後で推移していたが、運用後に上昇する傾向は見られなかった。
- ・ストックヤード運用後による濁度の上昇や無機物量・無機物率の上昇は確認されなかったため、影響は軽微であったと考えられる。



## 2. 環境モニタリング調査結果

### 2.8 底生動物(1) 生活型個体数割合等の経年変化によるストックヤード (SY) 運用の影響評価

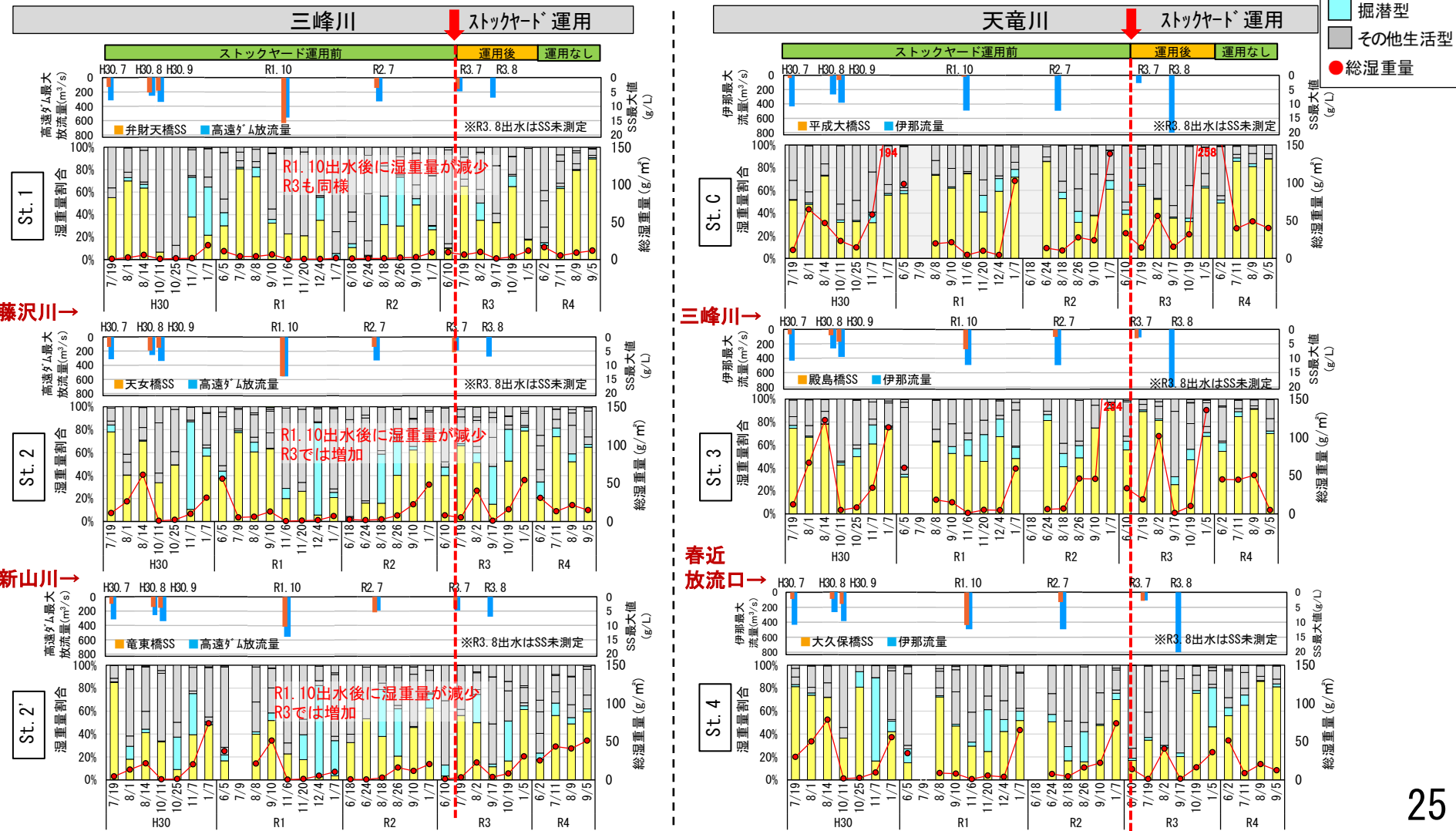
- ・ストックヤード運用前の三峰川における総個体数(赤丸)は、令和元年10月出水後に減少し、St. 1を除いて令和2年秋季まで低かった。ストックヤードを運用した令和3年は、運用前と概ね同程度であった。
- ・生活型別では、SY運用後に「造網型が減少する、掘潜型が増加する」等の河床の細粒化傾向は見られなかった。令和4年度は三峰川・天竜川ともに造網型が増加した。流況が安定していたためと考えられる。
- ・個体数の減少や細粒化を示す種組成の変化は確認されなかったため、影響は軽微であったと考えられる。



## 2. 環境モニタリング調査結果

### 2.8 底生動物(2) 生活型別湿重量割合等の経年変化によるストックヤード運用の影響評価

- ・ 個体数と同様に、ストックヤード運用前の三峰川における総湿重量(赤丸)は、令和元年10月出水後に減少し、St. 1を除いて令和2年秋季まで低かった。ストックヤードを運用した令和3年は、運用前と概ね同程度であった。
- ・ 生活型別においても、SY運用後に「造網型が減少する、掘潜型が増加する」等の河床の細粒化傾向は見られなかった。令和4年度は三峰川・天竜川ともに造網型が増加した。流況が安定していたためと考えられる。
- ・ 湿重量の減少や細粒化を示す種組成の変化は確認されなかったため、影響は軽微であったと考えられる。

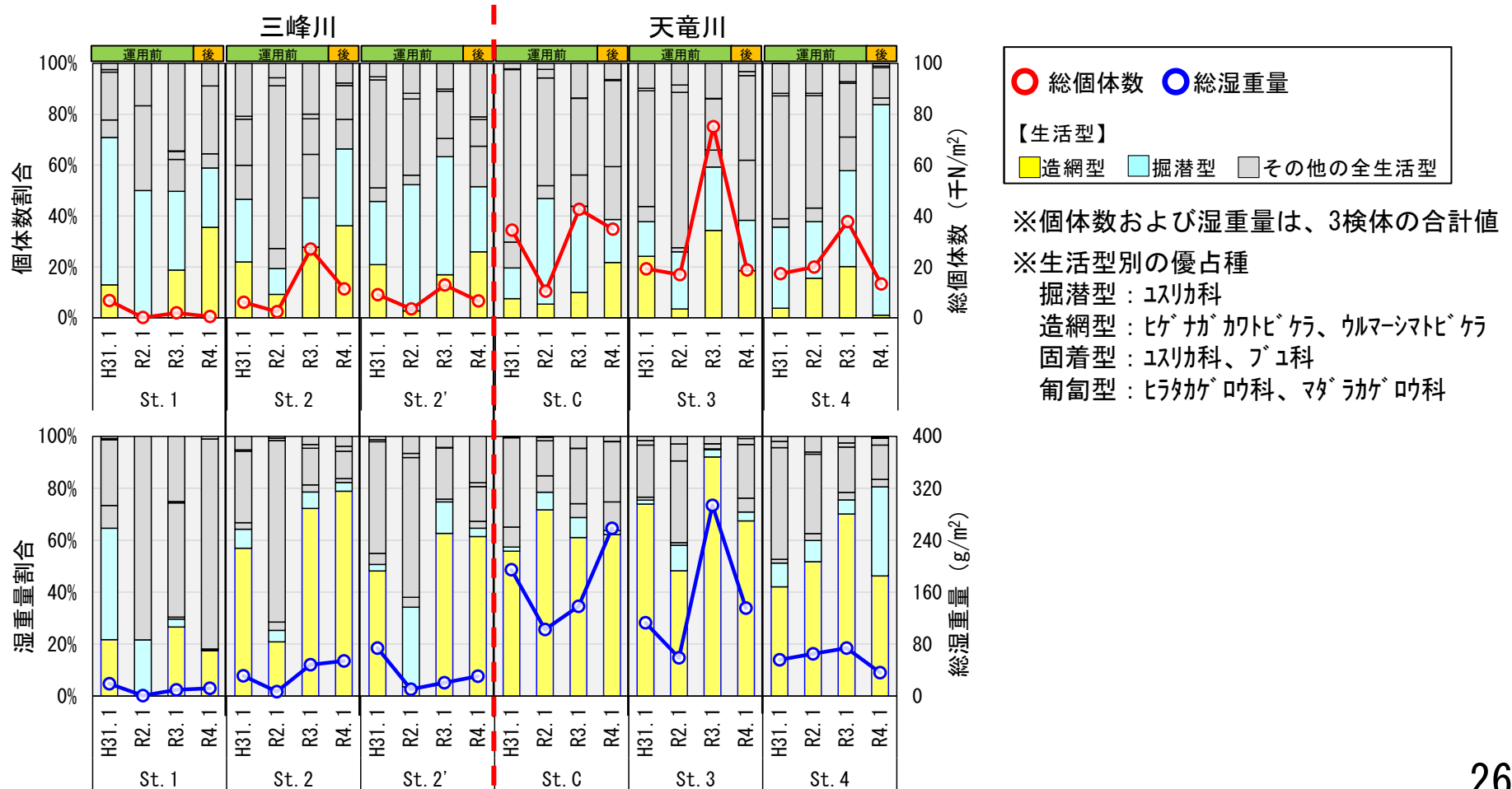




## 2. 環境モニタリング調査結果

### 2.8 底生動物(3) 1月定期調査の経年比較によるストックヤード(SY)運用の影響評価

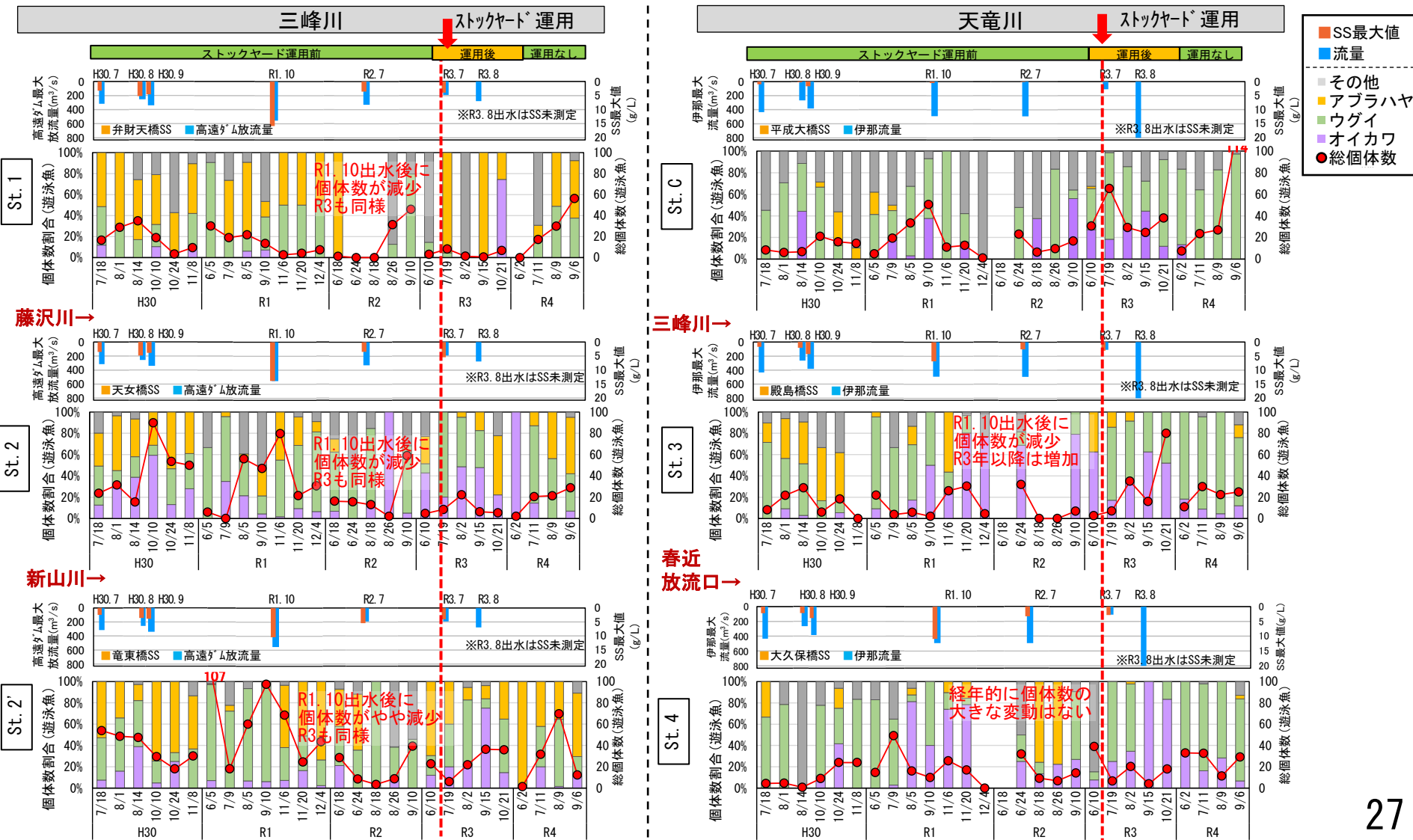
- 三峰川における総個体数(赤丸)は、ストックヤード運用後の令和4年1月にやや減少している。ただし、St. Cも同様の傾向である。個体数の生活型割合では、ストックヤード運用後の三峰川全体で「**造網型**がやや増加、**掘潜型**の大きな変化なし」となっており、河床の細粒化傾向は見られなかった。
- 三峰川における総湿重量(青丸)は、令和4年1月に増加しており、ストックヤード運用後に減少する傾向は見られなかった。湿重量の生活型割合では、ストックヤード運用後の三峰川全体で「**造網型**が減少する、**掘潜型**が増加する」といった河床の細粒化傾向は見られなかった。
- ストックヤード運用に起因すると考えられる個体数や湿重量の減少や、河床の細粒化に伴う種組成の変化は見られず、影響は軽微であったと考えられる。



## 2. 環境モニタリング調査結果

### 2.9 魚類(1) 遊泳魚個体数の経年変化によるストックヤード(SY)運用の影響評価

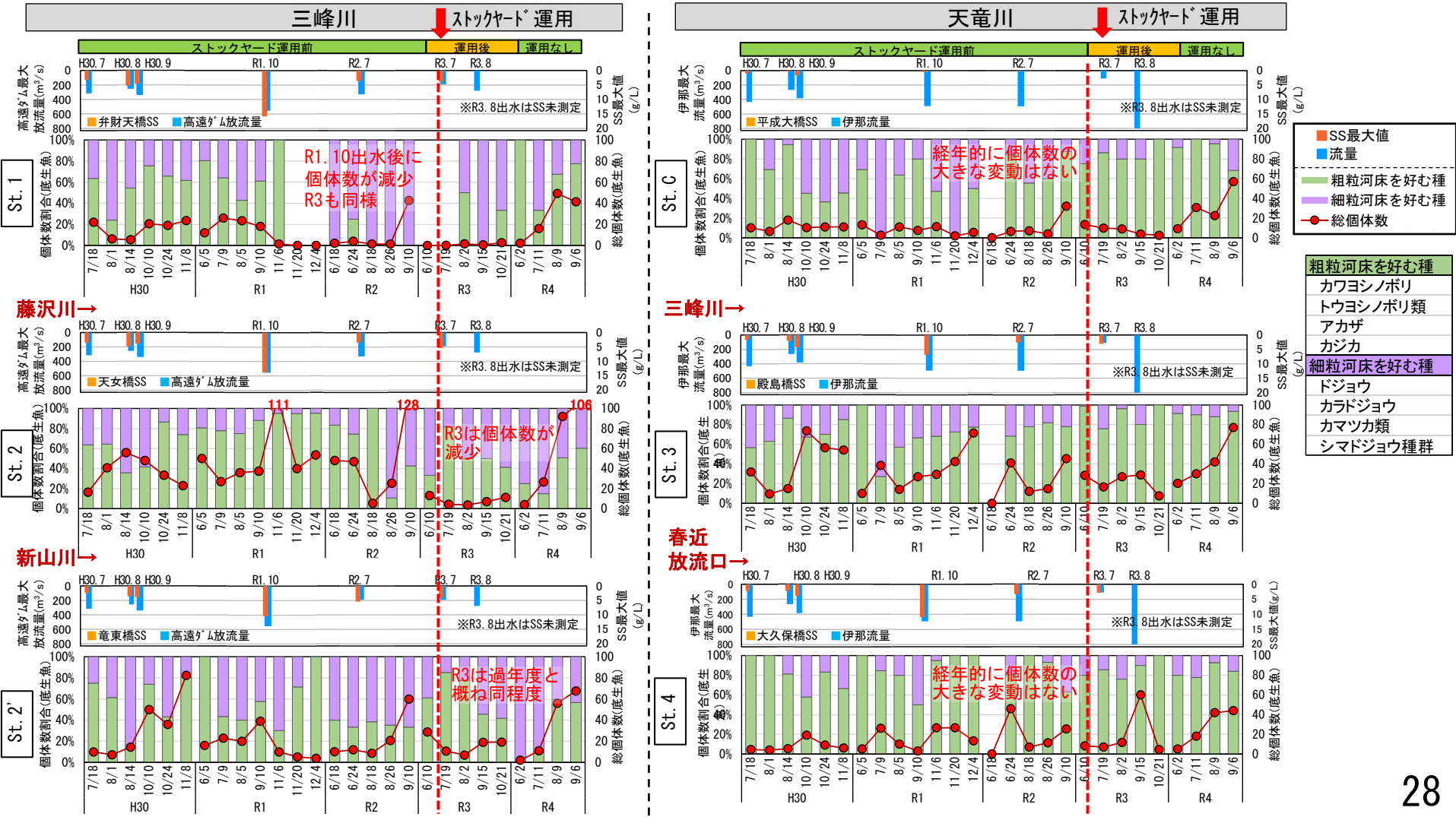
- 三峰川のSt. 1やSt. 2における総個体数(赤丸)は、令和元年10月出水で個体数が減少したまま推移しており、ストックヤード運用後に個体数が減少する傾向は見られなかった。
- 種組成は調査年や調査回ごとの変動が大きいですが、三峰川ではアブラハヤが比較的多い傾向にある。ストックヤード運用における種組成の明確な変化は確認されていない。



## 2. 環境モニタリング調査結果

### 2.9 魚類(2) 底生魚個体数の経年変化によるストックヤード(SY)運用の影響評価

- 三峰川のSt. 2は、ストックヤードを運用を実施した令和3年では、運用前の3年間と比較し、総個体数(赤丸)が減少している。一方、St. 1やSt. 2'は令和元年10月出水で個体数が減少したまま推移しており、三峰川全体でストックヤード運用後に個体数が減少している傾向は確認されない。
- 三峰川における種組成は、令和3年8月から令和4年7月までは「**細粒河床を好む種**」が増加し、以降は「**粗粒河床を好む種**」が増加傾向にあった。ただし、種組成はストックヤード運用前から変動が大きく、魚類への影響は確認されていない。

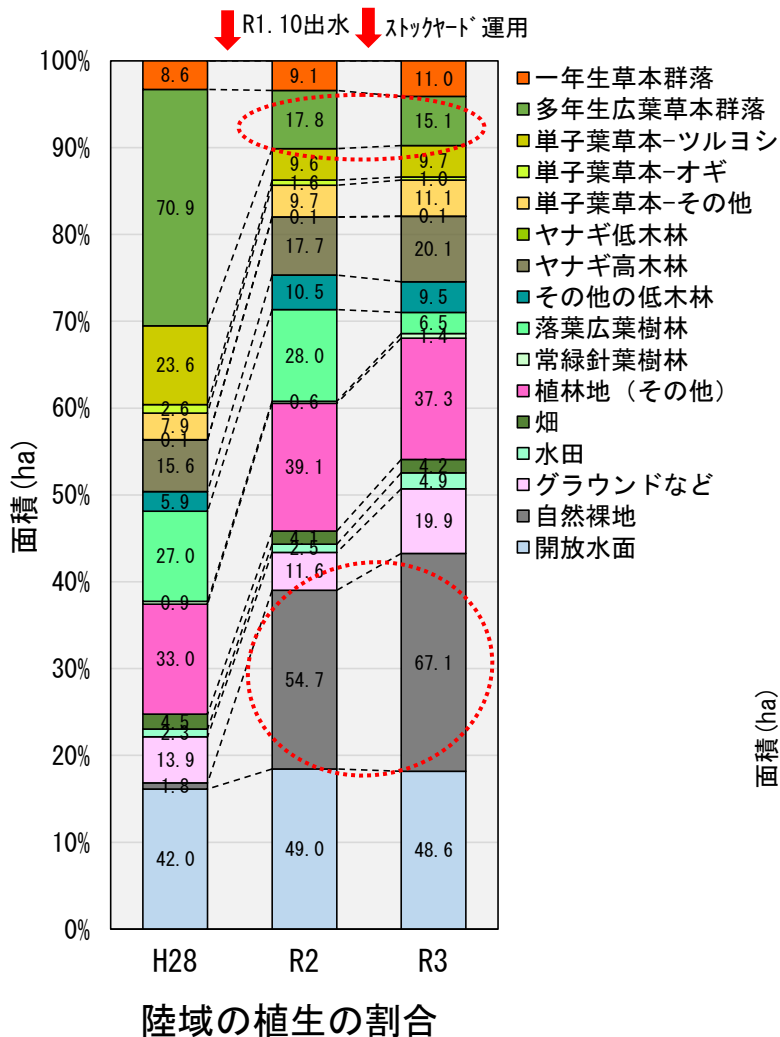




## 2. 環境モニタリング調査結果

### 2.10 陸域植生と水域の河床型の変化

- 令和元年10月出水後の令和2年には、**多年生広葉草本群落**が35%から8%へ減少し、**自然裸地**が0.8%から25%へ増加した。令和3年もこれらの面積は概ね同様であった。
- 礫河原の指標となるカワラヨモギ-カワラハハコ群落の面積は減少傾向にあり、令和3年には1.9haとなった。
- 水域では令和2年にワンド・たまりと早瀬の数が増加した。令和3年ではワンド・たまりの減少と淵の増加が見られ、平成28年の環境に近づく傾向が見られた。



カワラヨモギ

