

天竜川流砂系総合土砂管理計画検討委員会 【第6回 下流部会】

モニタリング調査結果

令和7年3月11日

中部地方整備局
浜松河川国道事務所

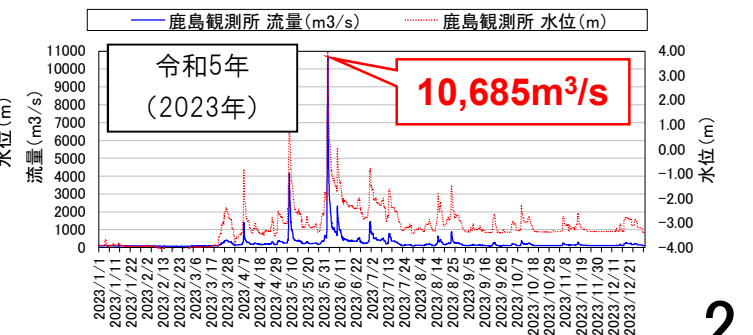
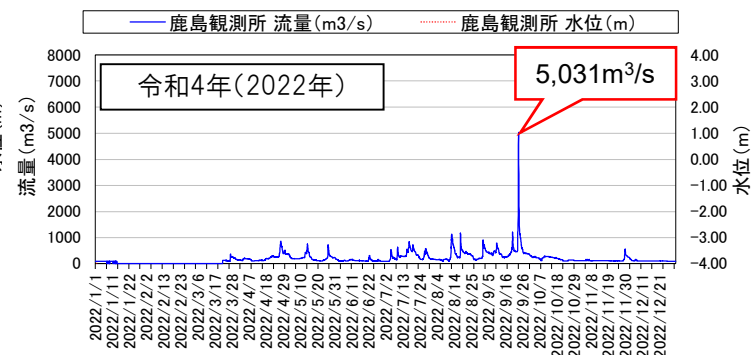
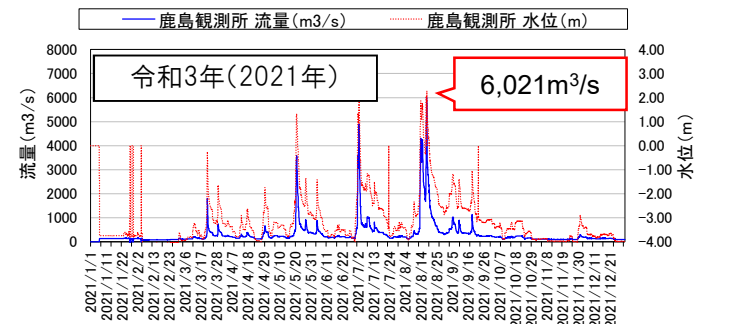
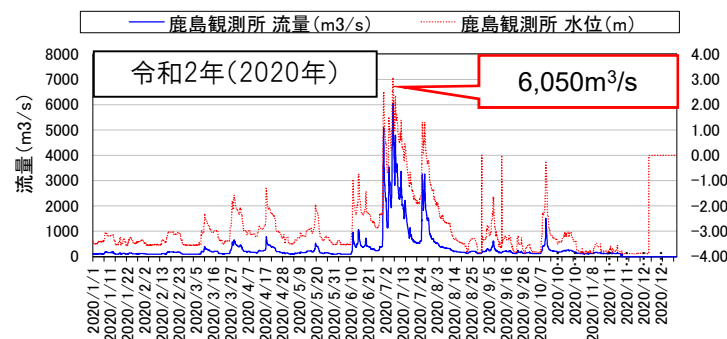
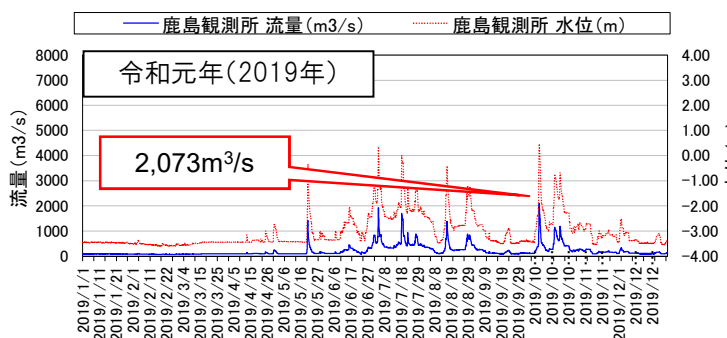
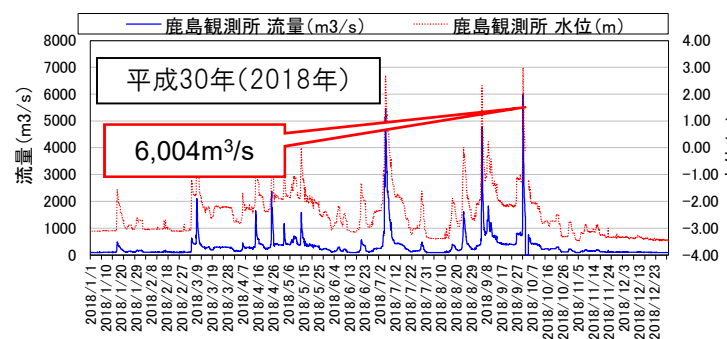
1. 近年の出水状況

- ・第一版策定時の平成30年(2018)から令和5年(2023)までの鹿島地点の流量と水位のグラフを示す。
- ・令和元年を除き、毎年5,000m³/sを超える出水が発生しており、令和5年(2023)には、ピーク流量10,685m³/sの既往最大流量を記録した出水が生じている。

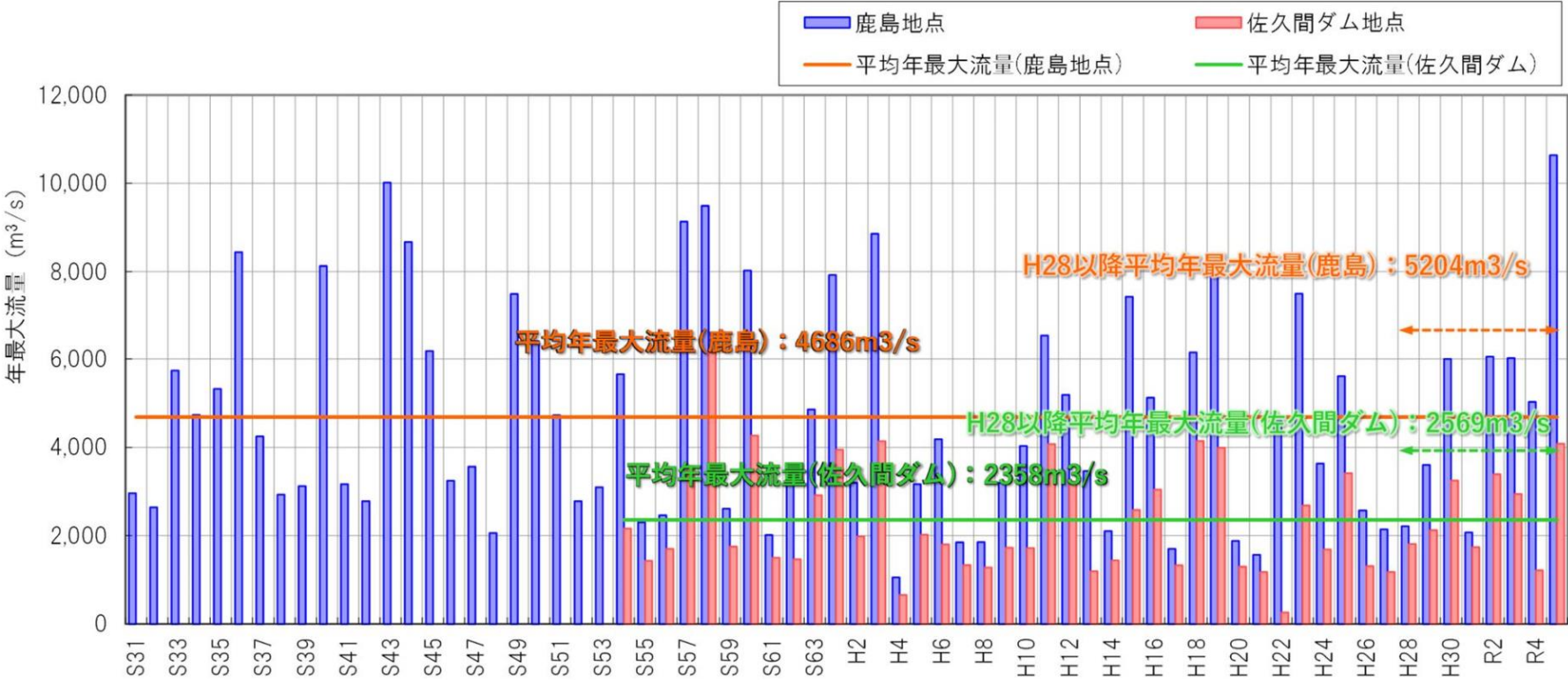
鹿島地点



鹿島地点流量・水位



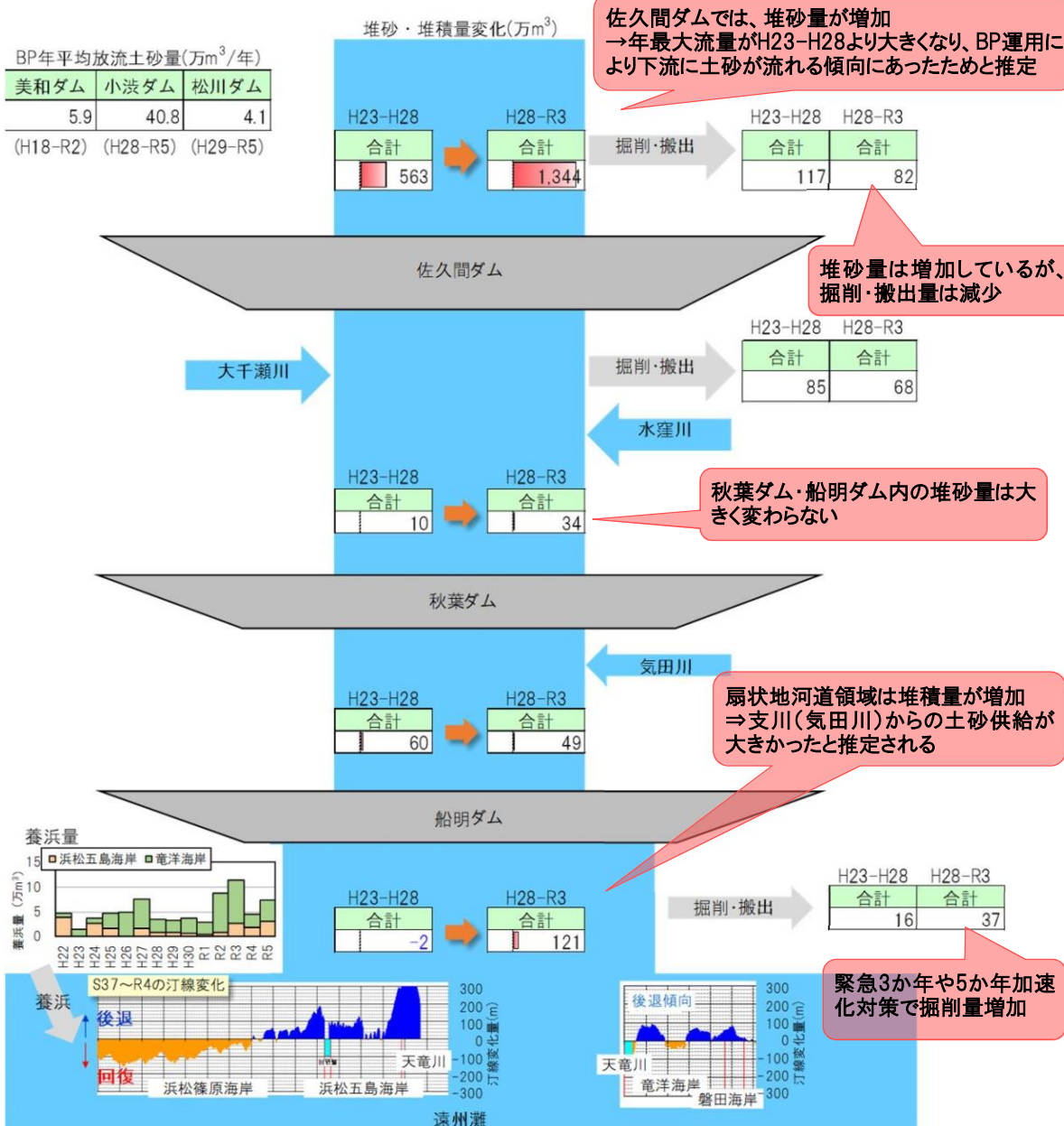
・鹿島地点と佐久間ダム流入量の平成28年～令和5年までの平均年最大流量は、全期間を対象とした昭和31年～令和5年の平均年最大流量よりも大きくなっており、近年は年最大流量が大きくなっている傾向にある。なお、令和5年6月台風第2号では、静岡県内で激しい豪雨となり、鹿島地点では10,685 m^3/s であり、観測史上第1位の出水であった。

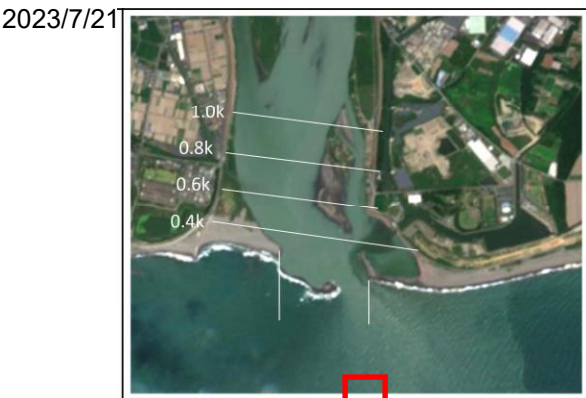
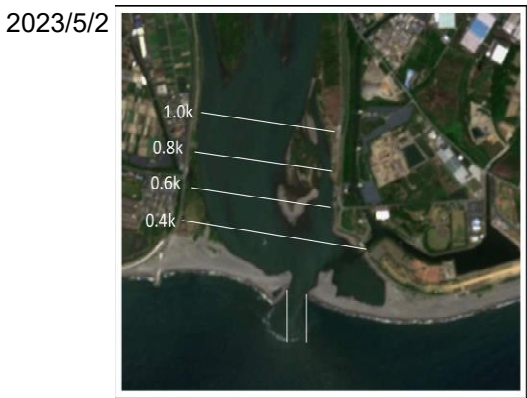


鹿島地点と佐久間ダムの年最大流量

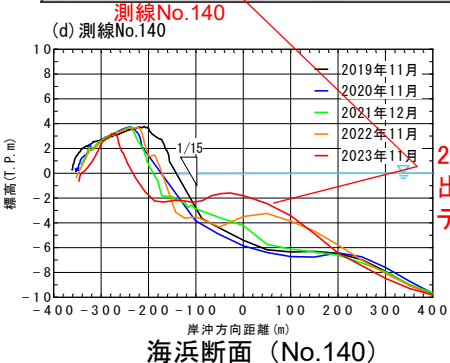
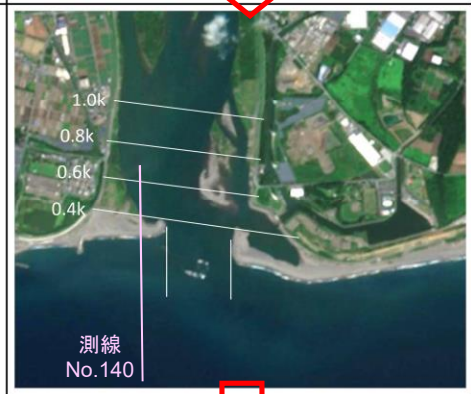
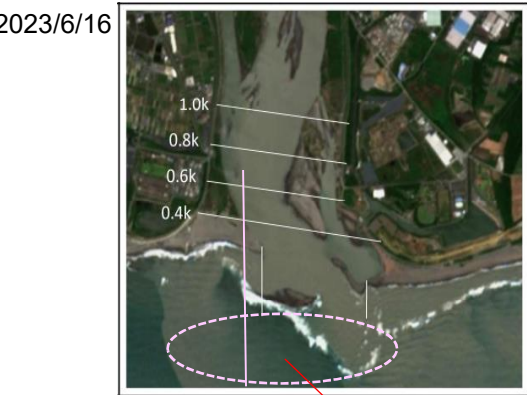
2. 近年の土砂動態の分析

- ・測量、掘削量の実績データから、近年の土砂動態を整理した。
- ・佐久間ダムではH23-R3の期間で堆砂量が増加した。この期間は、H23-H28の期間よりも年最大流量が大きい年が多く、美和ダム・小渋ダム・松川ダムの土砂バイパス運用により、流下土砂が増える傾向であったためと考えられる。
- ・秋葉ダム・船明ダムの堆砂量はあまり変わらなかった。
- ・扇状地河道ではH28-R3の期間で堆積量が増加した。堆積は特に下流区間で増加しており、出水の増加と支川からの土砂供給によるものと考えられる。
- ・河口付近の海岸：養浜を行っているものの量は多くないこともあり、海岸汀線の回復には至っていない。

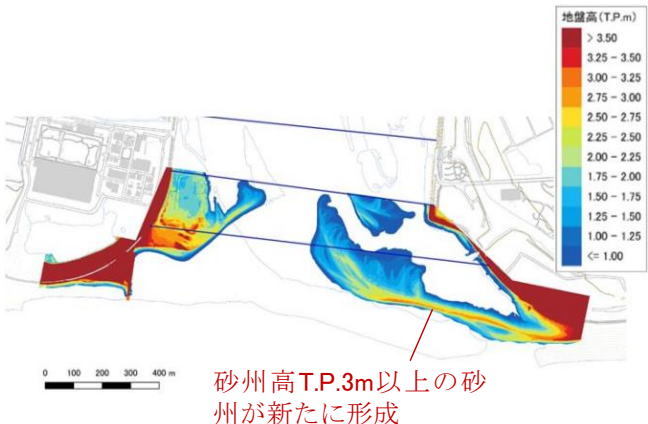




2023/6/2出水 2023/9/19
($Q_p=10,685\text{m}^3/\text{s}$)

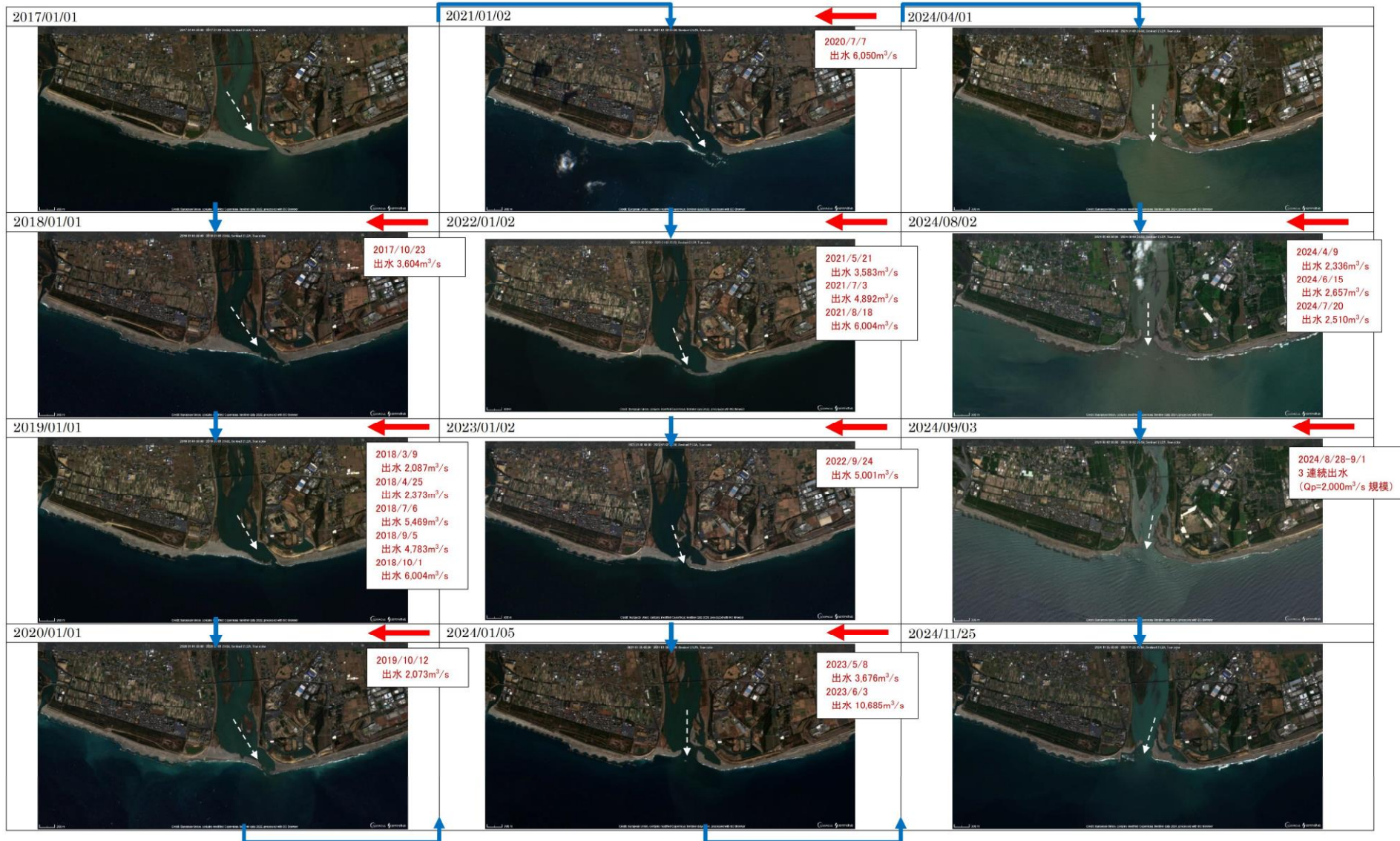


- R5(2023年)6月出水(ピーク流量 $10,685\text{m}^3/\text{s}$)により両岸の河口砂州がフラッシュし、形状が大きく変化した。
- 当出水により水面下の河口テラスに堆積(海浜断面図より)
- その後、左岸の砂州が復元し、さらに河道中央、上流側に延伸するように拡大した。
- R6(2024年)は主立った出水がほとんど無い中で、左岸側の河口砂州の延伸が続く。
- R5.6月出水前には左岸寄りだった開口部がR6(2024年).7月には右岸寄りに大きく変化している。
- 左岸側には砂州高T.P.3m以上の砂州が新たに形成された。(波浪・風浪による)



地形測量による地盤高コンター図
(202410/31測量)

- 2022年まで左岸寄りにあった河口砂州開口部がR5.6月出水後、徐々に右岸寄りへのシフトしている。



衛星写真によるH29(2017年)～R6(2024年)の天竜川河口砂州の変遷

3. モニタリング調査結果

本川ダム領域(湛水域)

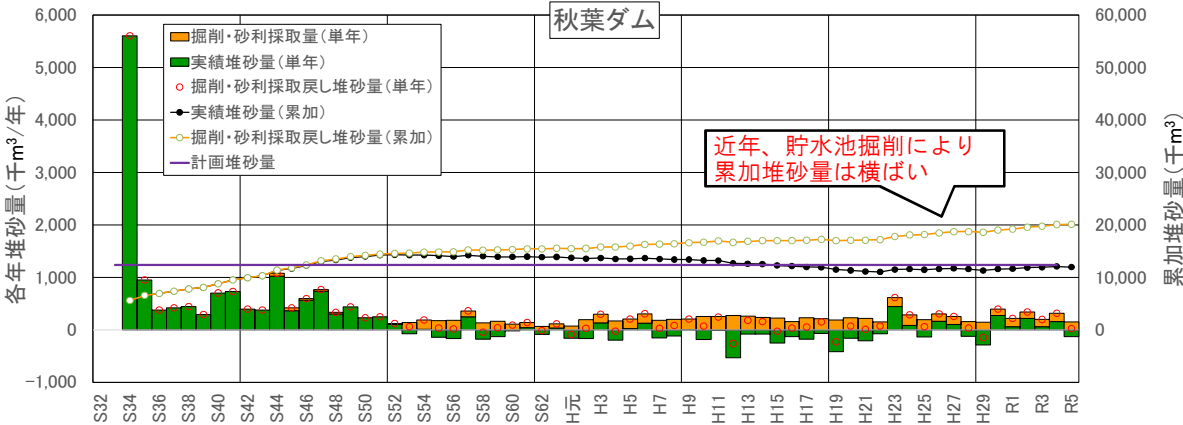
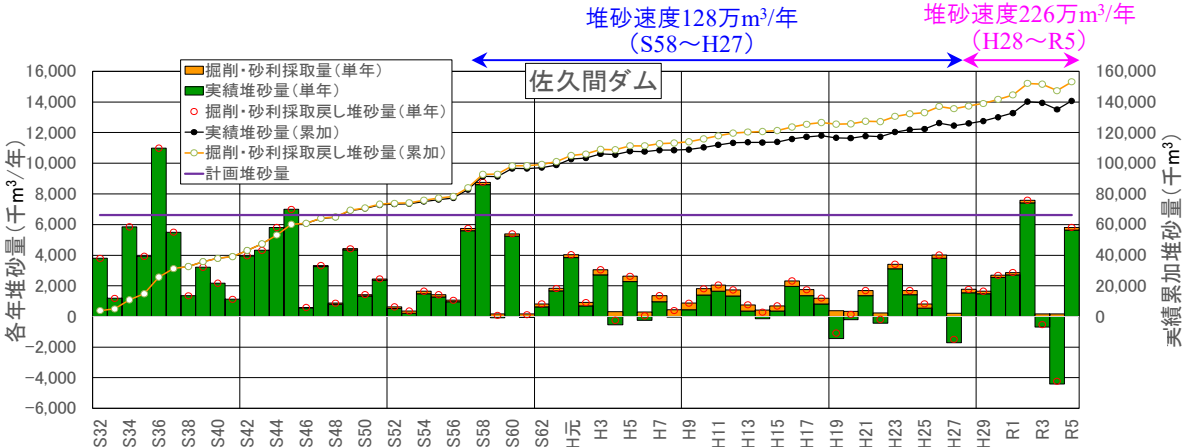
項目	調査手法	調査地点	A：調査時期 B：頻度 C：調査期間
堆積土砂量	貯水池堆砂測量	佐久間ダム 秋葉ダム 船明ダム	A：非洪水期 B：1回/1年

：物理環境の指標は定量的に評価
：生物環境に関する指標は、代表種の設定を行い継続的なデータ蓄積による傾向から評価



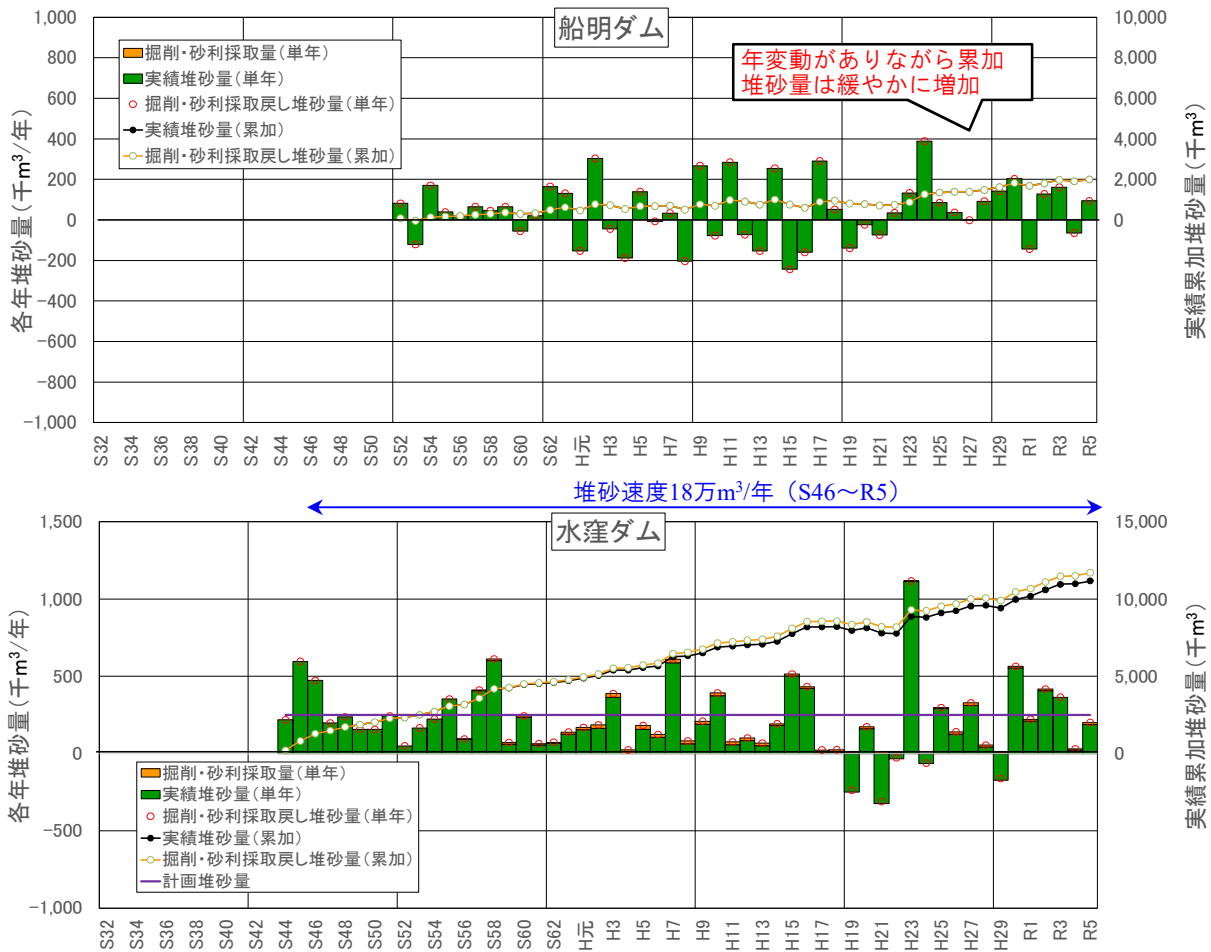
【調査地点 佐久間ダム、秋葉ダム】

モニタリング項目	堆積土砂量
経年変化の状況	・佐久間ダムの平成28年～令和5年の傾向をみると、堆砂速度(貯水池掘削量を含む累加堆砂量の傾きより算定)は約226万m³/年であり、昭和58年～平成27年の堆砂速度(128万m³/年)よりも速くなっている傾向が確認できる。 ・秋葉ダムは、近年、貯水池掘削により実績累加堆砂量はほとんど横ばいである。



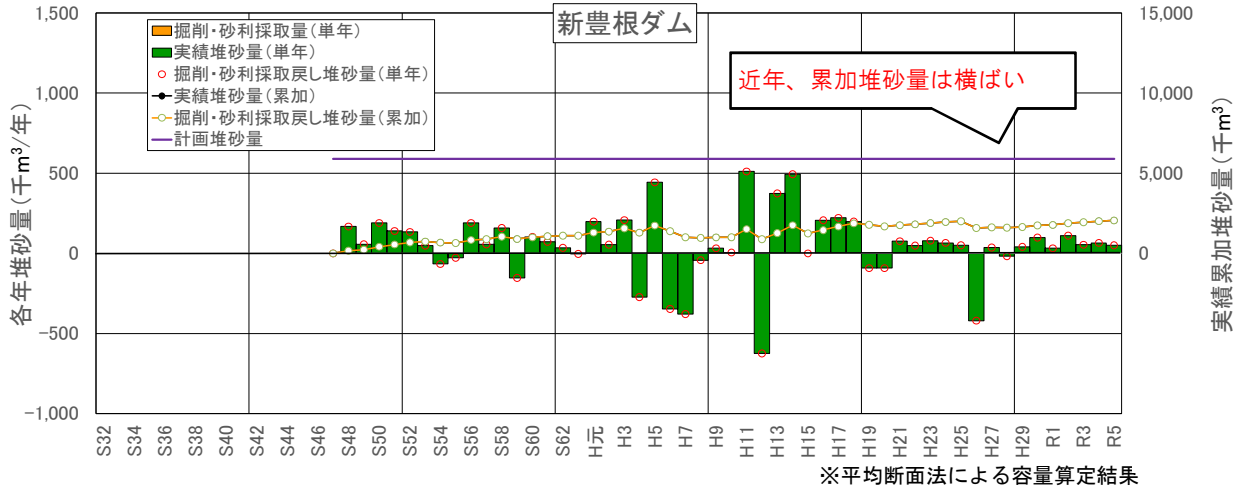
【調査地点 船明ダム、水窪ダム】

モニタリング項目	堆積土砂量
経年変化の状況	・船明ダムは、他のダムに比べると、堆砂はあまり進行していないが、年変動はありながらも、累加堆砂量は緩やかに増加している。 ・水窪ダムは、昭和46年以降、同程度の速さで堆砂が進行している。(18万m³/年)



【調査地点 新豊根ダム】

モニタリング項目	堆積土砂量
経年変化の状況	・新豊根ダムは、近年実績累加量は概ね横ばいである。



本川ダム領域(河道域)

項目	調査手法	調査地点	A : 調査時期 B : 頻度 C : 調査期間
河川形状	縦断測量	定期測量の測線に準じる	A : 非洪水期 B : 概ね1回/5年
魚類	個体数・種数	中部大橋 秋葉ダム下流	A : 春,夏,秋 (5,7,9~10月) B : 1回/5年
底生動物	個体数・種数	中部大橋 秋葉ダム下流	A : 夏,冬,早春 (7,12,2月) B : 1回/5年
付着藻類	種組成 クロロフィルa	中部大橋 秋葉ダム下流	A : 通年 (1回/月 計12回) B : 1回

物理環境の指標は定量的に評価
生物環境に関する指標は、代表種の設定を行い継続的なデータ蓄積による傾向から評価



3.2.1河道域の縦断形状

【調査地点 佐久間ダム、秋葉ダム、船明ダム】

モニタリング項目

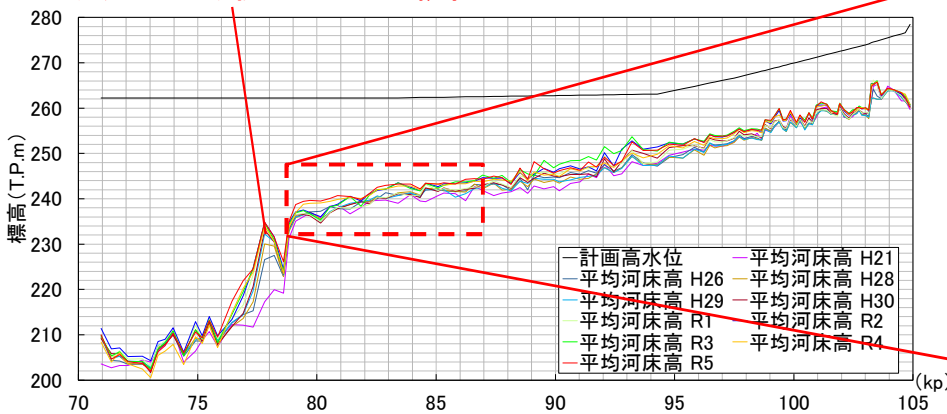
河川形状 縦断測量

経年変化の状況

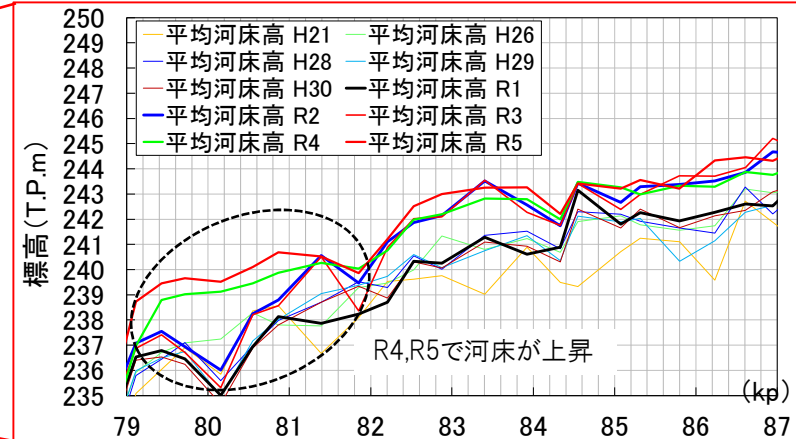
佐久間ダムでは、令和4年から令和5年にかけて堆砂肩上流No79-81付近の河床高が上昇した。

秋葉ダム、船明ダムの河床高は概ね維持されている。

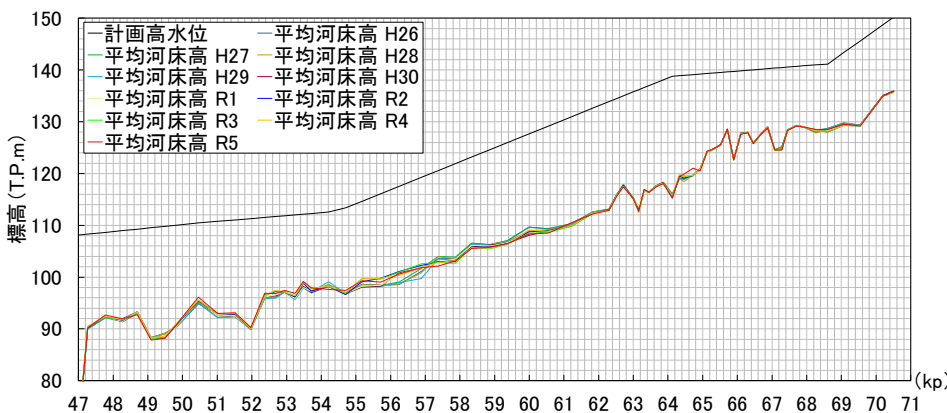
78k付近の凸形状の堆積は湖内移送(電源開発)による土砂投入によるものと推察される



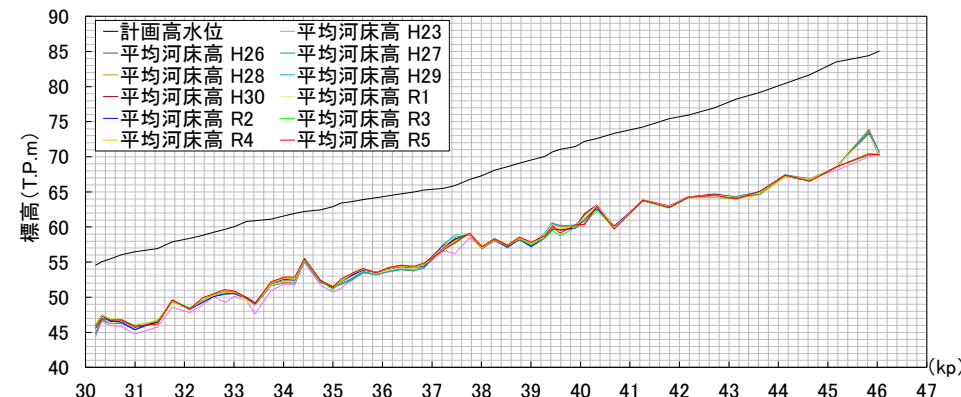
佐久間ダムの平均河床高



R4,R5で河床が上昇



秋葉ダムの平均河床高



船明ダムの平均河床高

3.2.2 河道域の魚類の状況(水辺の国勢調査による評価)

【調査地点 中部大橋、秋葉ダム下流】

モニタリング項目

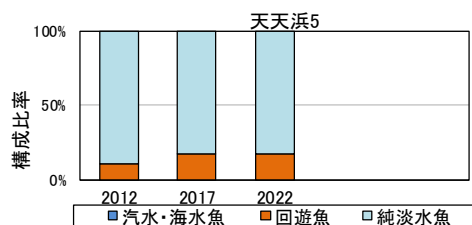
魚類 個体数・種数

経年変化の状況

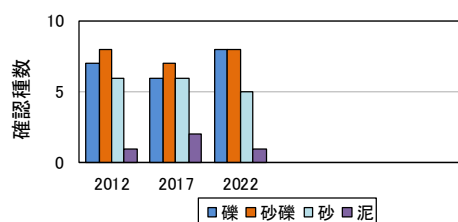
平成24年(2012)時点、平成29年(2017)時点と比較して、令和4年(2022)調査では、魚類の確認種数には大きな変化はみられない。

中部大橋(65.9k~66.4k)

調査年	2012	2017	2022
純淡水魚	16	19	19
回遊魚	2	4	4
汽水・海水魚	0	0	0
生活型不明	0	1	0

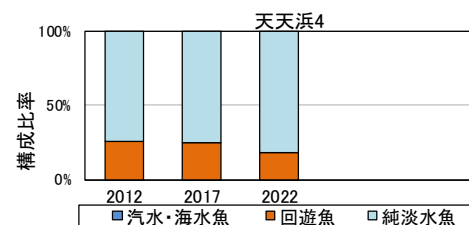


産卵河床材料

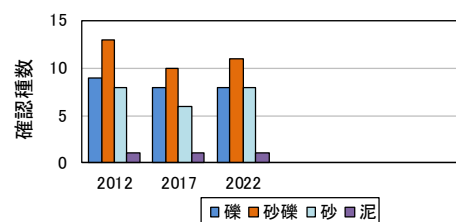

中部大橋(65.9k~66.4k)の
魚類調査結果

秋葉ダム下流(46.0k~46.6k)

調査年	2012	2017	2022
純淡水魚	17	12	18
回遊魚	6	4	4
汽水・海水魚	0	0	0
生活型不明	0	1	1



産卵河床材料


秋葉ダム下流(46.0k~46.6k)の
魚類調査結果


出典: 河川環境データベース 一部加筆

産卵河床材料 出典:「フィールド総合図鑑 川の生物(財団法人 リバーフロント整備センター)」

3.2.3 河道域の底生動物の状況(水辺の国勢調査による評価)

【調査地点 中部大橋、秋葉ダム下流】

モニタリング項目

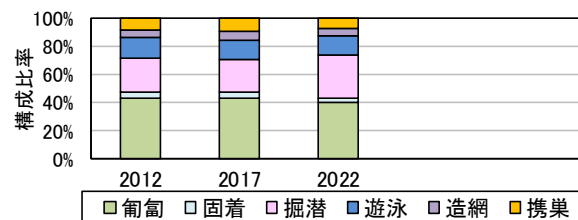
底生動物 個体数・種数

経年変化の状況

平成24年(2012)時点、平成29年(2017)時点と比較して、令和4年(2022)調査では、底生動物の確認種の生活型には大きな変化はみられない。

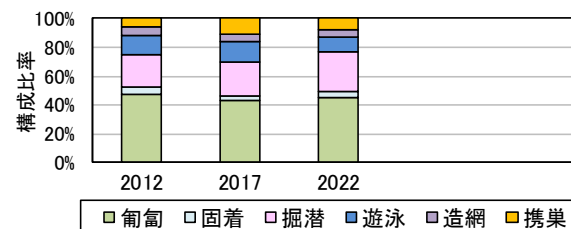
中部大橋(65.9k~66.4k)

生活型	2012	2017	2022		
匍匐	75	42	71		
固着	7	4	7		
掘潜	41	22	53		
遊泳	25	14	24		
造網	10	6	9		
携巢	14	9	14		
不明	19	66	16		
合計	191	163	194		

中部大橋(65.9k~66.4k)の
底生動物種数

秋葉ダム下流(46.0k~46.6k)

生活型	2012	2017	2022		
匍匐	77	45	69		
固着	8	4	7		
掘潜	37	24	41		
遊泳	22	15	17		
造網	9	6	7		
携巢	10	11	12		
不明	14	59	12		
合計	177	164	165		

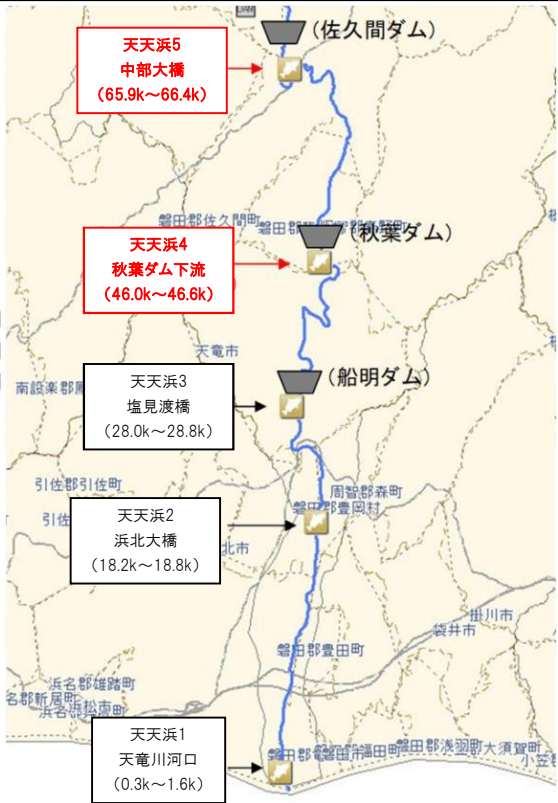
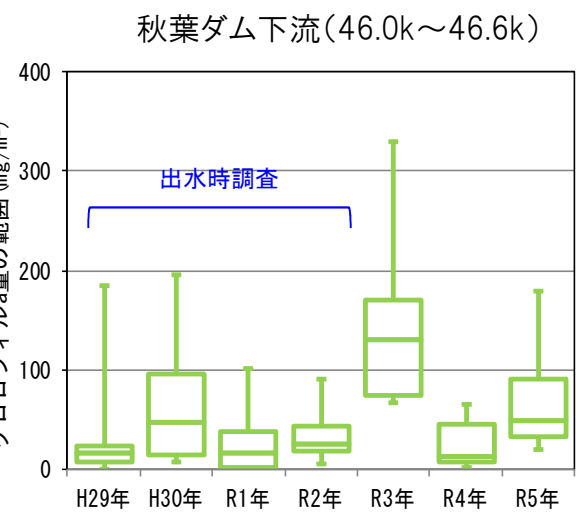
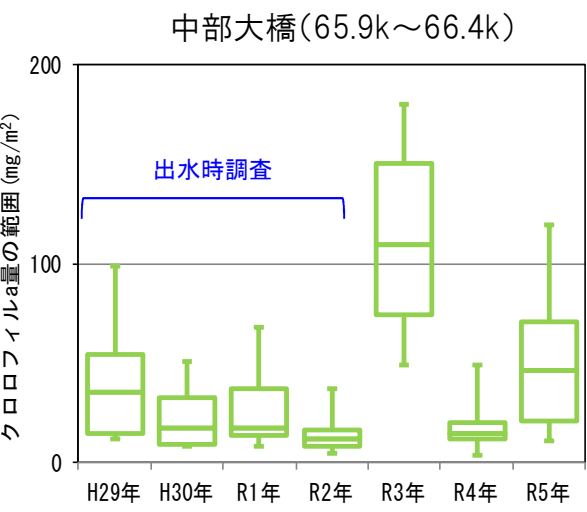
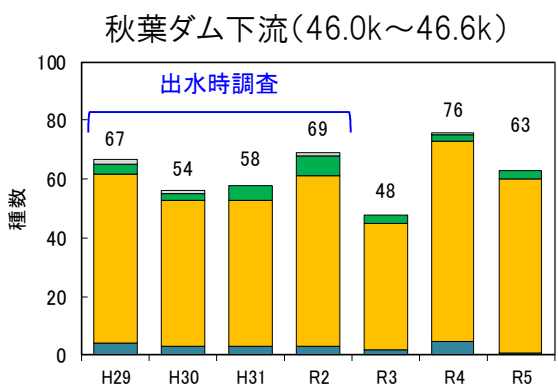
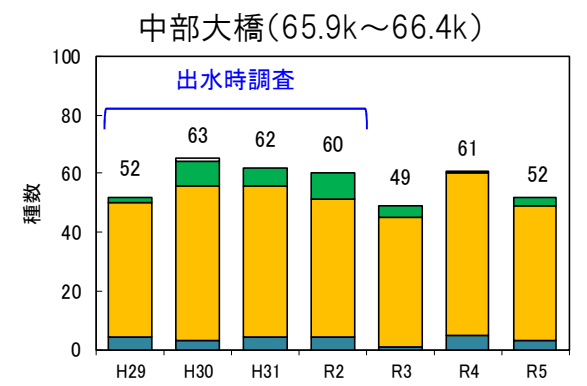
秋葉ダム下流(46.0k~46.6k)の
底生動物種数

出典: 河川環境データベース 一部加筆

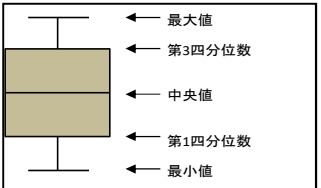
3.2.4河道域の付着藻類の状況

【調査地点 中部大橋、気田川合流点】

モニタリング項目	付着藻類 種組成 クロロフィルa
経年変化の状況	アユの餌となる藍藻綱を含む種構成であり、クロロフィルa量は少ない年があるが、種数に大きな変化はない。



出典: 河川環境データベース に一部加筆



中部大橋の付着藻類種数とクロロフィルa

秋葉ダム下流の付着藻類種数とクロロフィルa

扇状地河道領域、河口領域

項目	調査手法	調査地点	A：調査時期 B：頻度 C：調査期間
河川形状	横断測量縦断測量	定期測量の測線に準じる	A：非洪水期 B：概ね1回/5年、大規模出水後
	横断測量縦断測量	25.0k右岸	A：非洪水期 B：1回/1年、大規模出水後
	空中写真撮影	領域全体	A：非洪水期 B：1回/1年
河床材料	河床材料調査	1.0k～25.0k：1.0kピッチ※1 25.0k～29.0k：2.0kピッチ※1	B：1回/5年
魚類	個体数・種数	河口部 塩見渡橋 浜北大橋	A：春,夏,秋 (5,7,9～10月) B：1回/5年
底生動物	個体数・種数	河口部 塩見渡橋 浜北大橋	A：夏,冬,早春 (7,12,2月) B：排砂実施後5年 1回/年
付着藻類	種組成 クロロフィルa	鹿島橋 かささぎ大橋	A：春,夏,秋,冬 (5,7,9,1月) B：1回/年

：物理環境の指標は定量的に評価

：生物環境に関する指標は、代表種の設定を行い継続的なデータ蓄積による傾向から評価



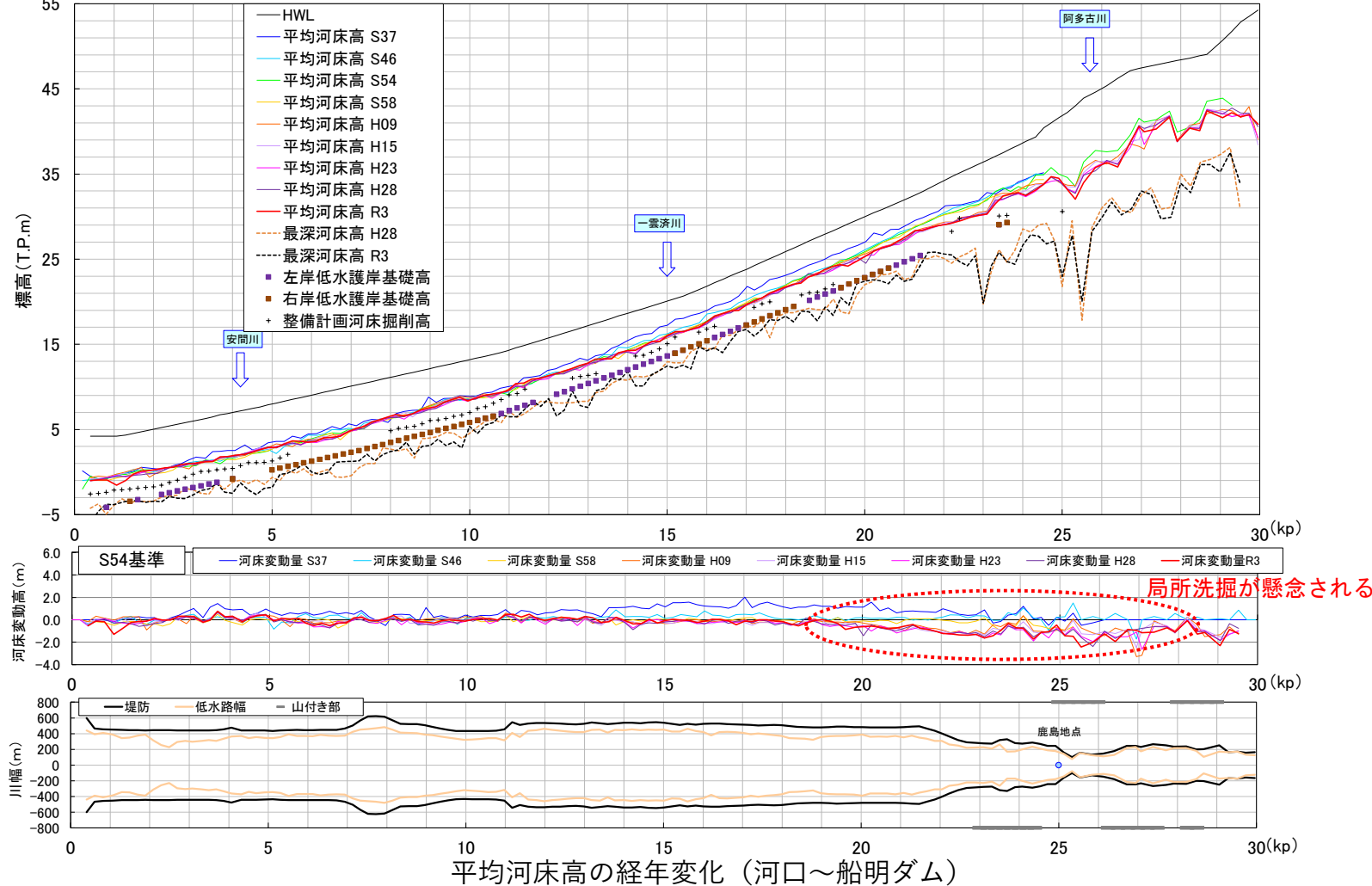
3.3.1 扇状地河道領域の平均河床高

【調査地点 河口～船明ダム】

モニタリング項目	河川形状 横断測量縦断測量
----------	---------------

経年変化の状況

平成9年以降、河床高の経年的な変化は小さい。河口部～20k区間の多くで河川整備計画(令和6年策定)の整備対象となり河道掘削が必要となっている。20kpより上流では、局所洗掘が懸念される。

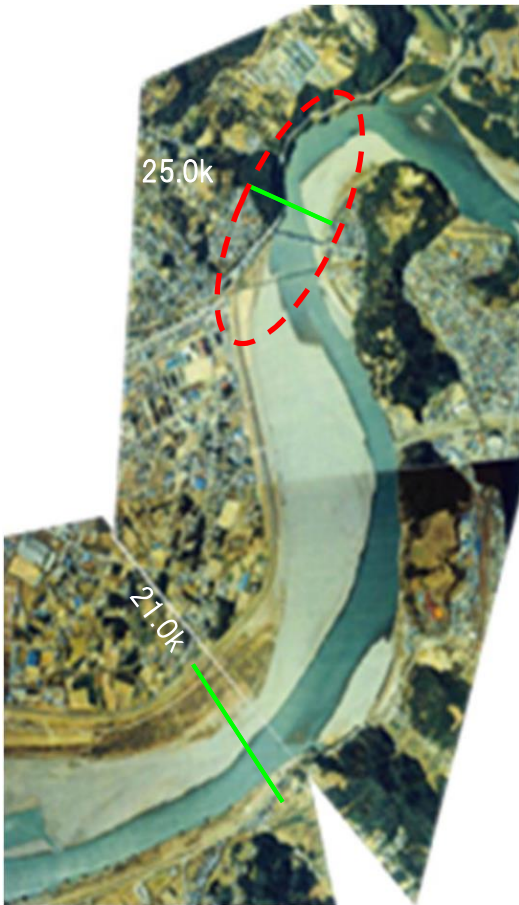


3.3.2 扇状地河道領域の構造物付近の河床高

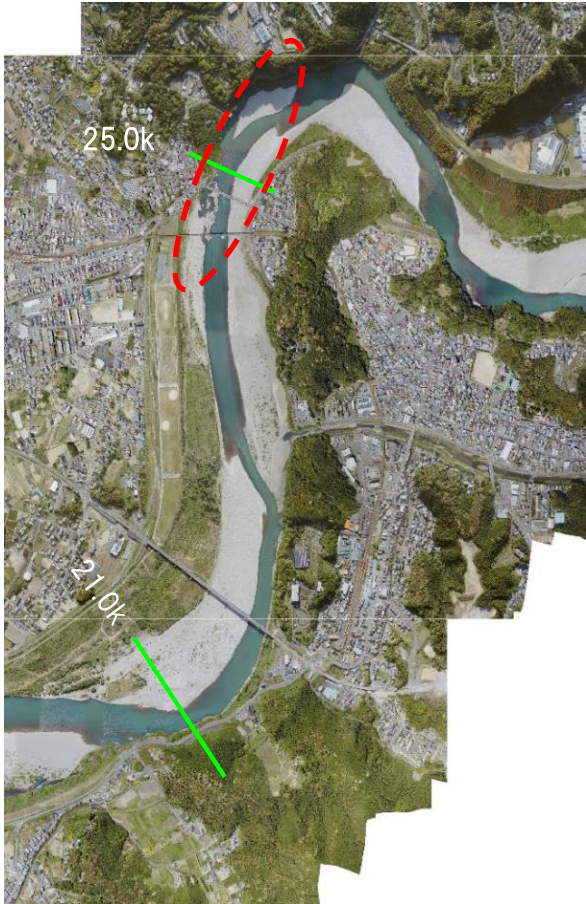
【調査地点 25.0k】

モニタリング項目	河川形状 横断測量縦断測量
----------	---------------

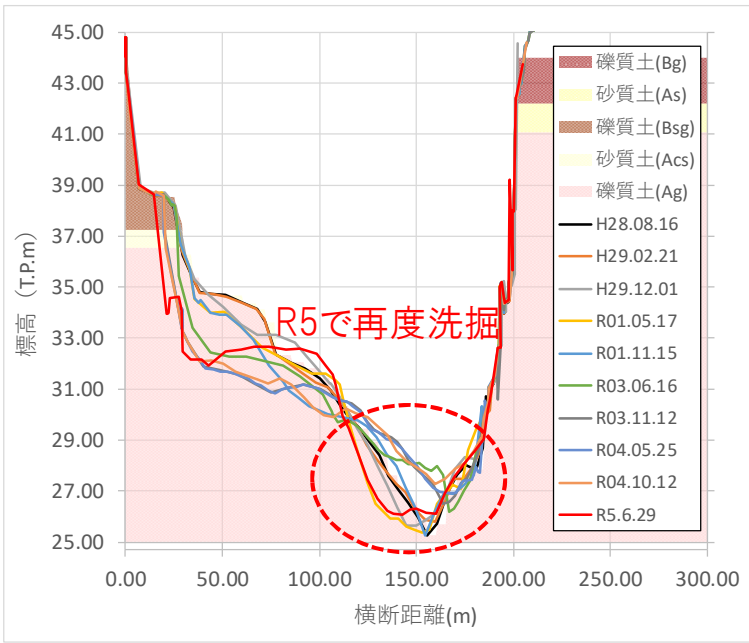
経年変化の状況	・25.0k右岸ではR3年以降、深掘れが抑制されていたが、R5では再度洗掘が進行した。
---------	---



H2年航空写真



R2年航空写真

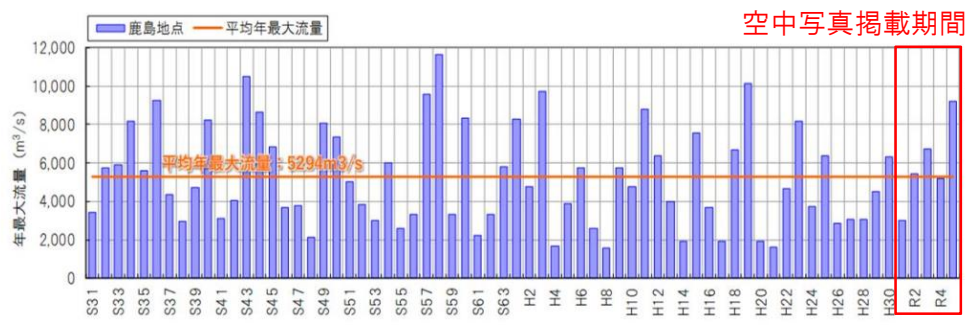


25.0k 鹿島観測所の基準点横断形状

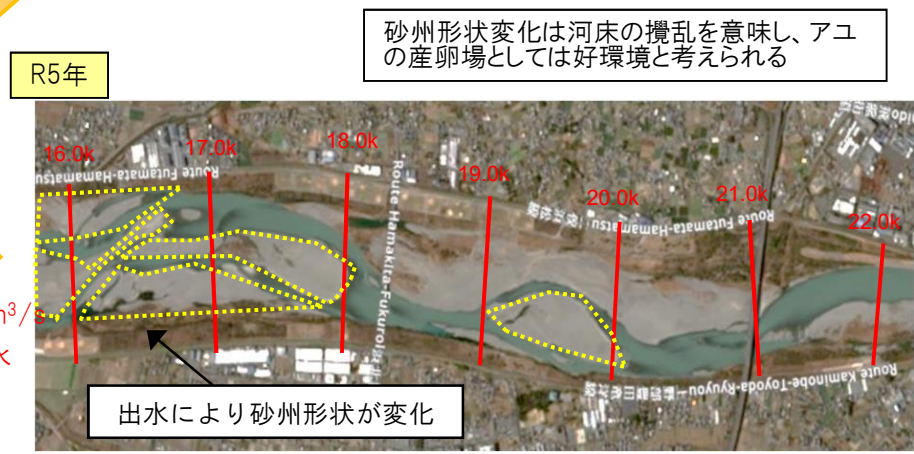
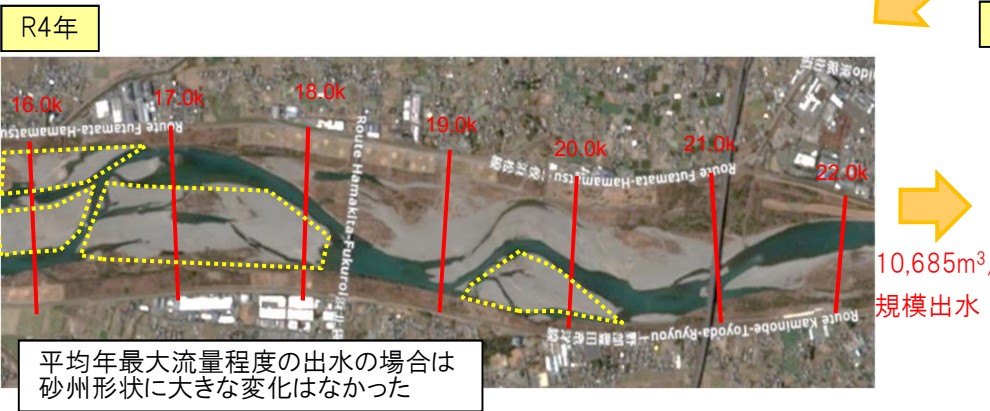
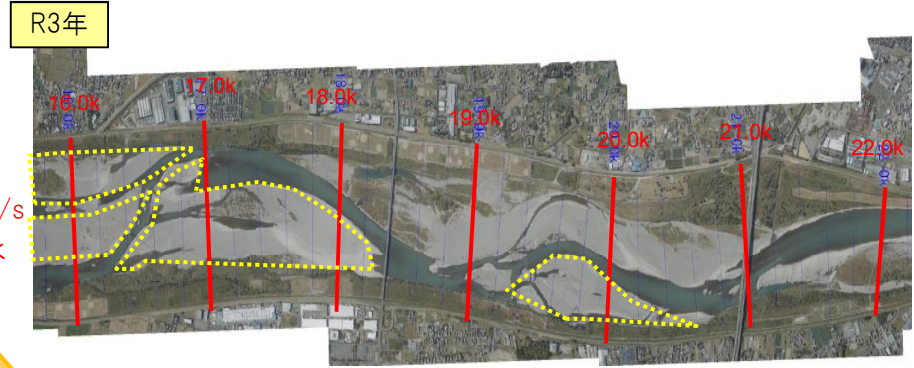
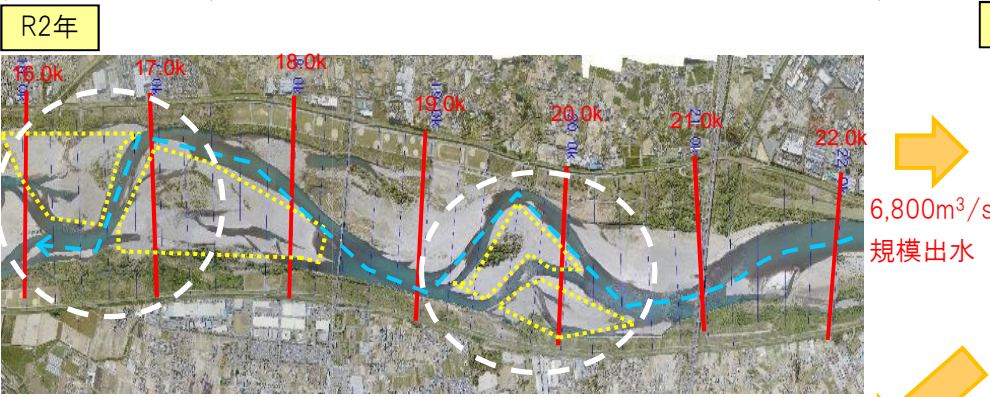
3.3.3 扇状地河道領域の河川形態

【調査地点 16.0k～22.0k】

モニタリング項目	河川形状 空中写真撮影
経年変化の状況	R3、R5には6,000m ³ /s規模を超える出水が生じており、砂州形状の変化が見られる。



鹿島地点の年最大流量



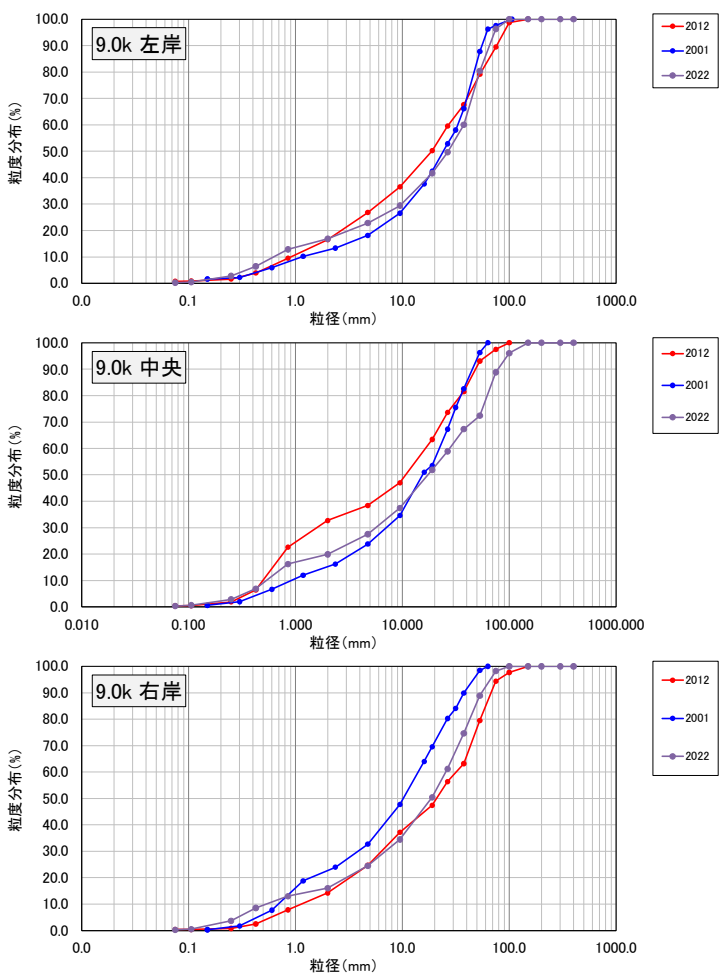
砂州形状変化は河床の攪乱を意味し、アユの産卵場としては好環境と考えられる

砂州の移動状況(16.0k～22.0k)

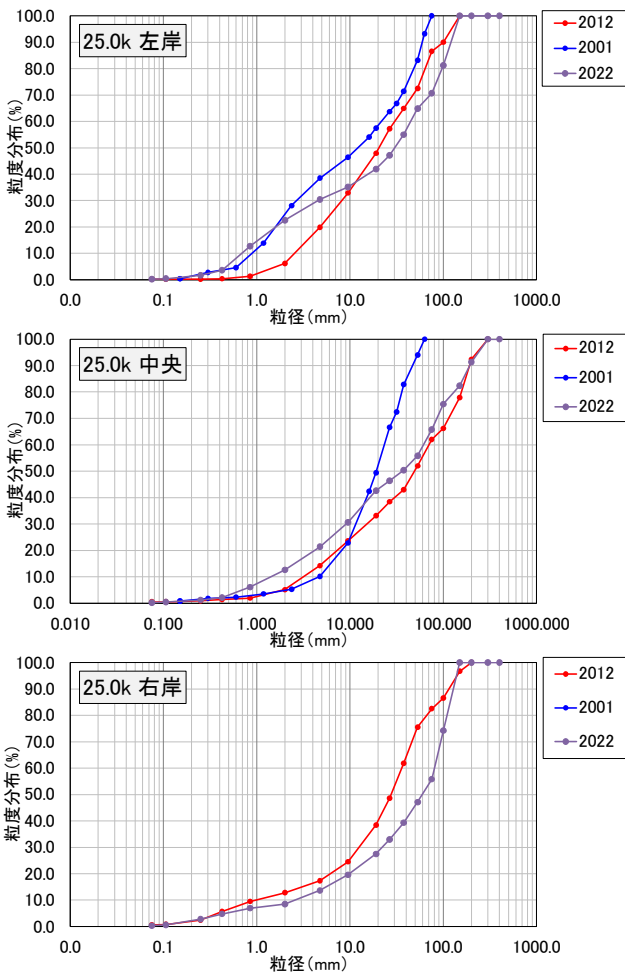
3.3.4 扇状地河道領域の河床材料

【調査地点 河口～船明ダム】

モニタリング項目	河床材料 河床材料調査
経年変化の状況	H13年(2001年)、H24年(2012年)と比べると、粒径やや大きくなっている傾向だが、極端に粗粒化が進んでいるとはいえない。



9.0k河床材料調査結果



25.0k河床材料調査結果

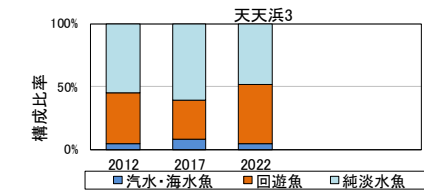
3.3.5 扇状地河道領域の魚類の状況(水辺の国勢調査による評価)

【調査地点 塩見渡橋、浜北大橋、天竜川河口】

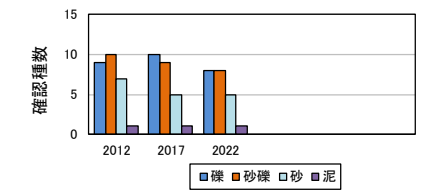
モニタリング項目	魚類 個体数・種数
経年変化の状況	平成24年(2012)時点、平成29年(2017)時点と比較して、令和4年(2022)調査では、底生動物の確認種の生活型には大きな変化はみられない。

塩見渡橋(28.0k～28.8k)

調査年	2012	2017	2022
純淡水魚	11	14	10
回遊魚	8	7	10
汽水・海水魚	1	2	1
生活型不明	0	1	0



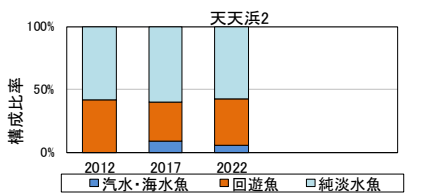
産卵河床材料



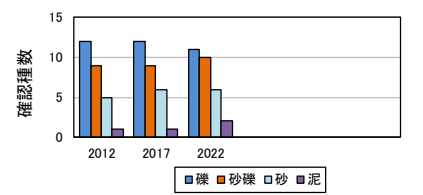
塩見渡橋(28.0k～28.8k)の魚類調査結果

浜北大橋(18.2k～18.8k)

調査年	2012	2017	2022
純淡水魚	18	19	20
回遊魚	13	10	13
汽水・海水魚	0	3	2
生活型不明	1	1	0



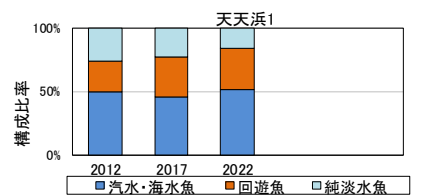
産卵河床材料



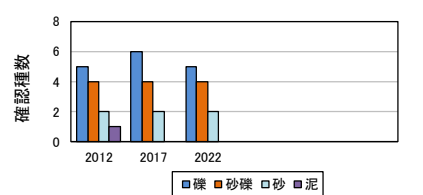
浜北大橋(18.2k～18.8k)の魚類調査結果

天竜川河口(0.3k～1.6k)

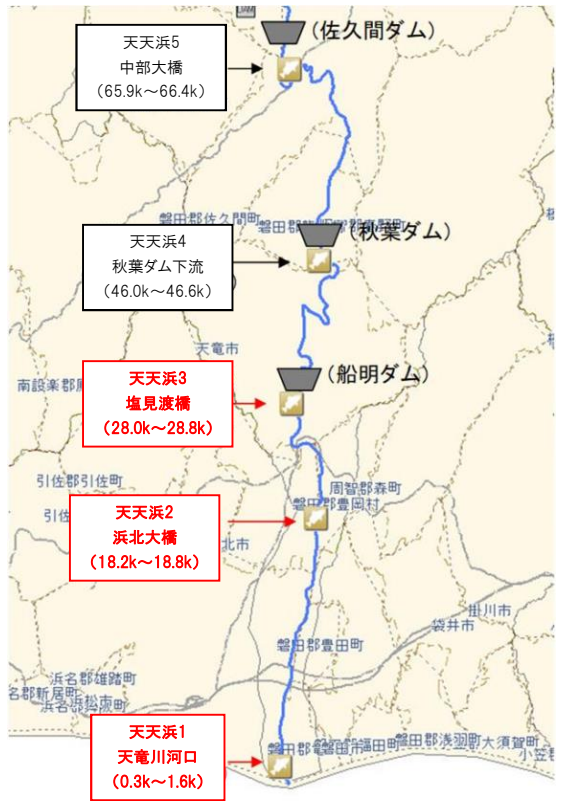
調査年	2012	2017	2022
純淡水魚	11	8	5
回遊魚	10	11	10
汽水・海水魚	21	16	16
生活型不明	3	0	0



産卵河床材料



天竜川河口(0.3k～1.6k)の魚類調査結果



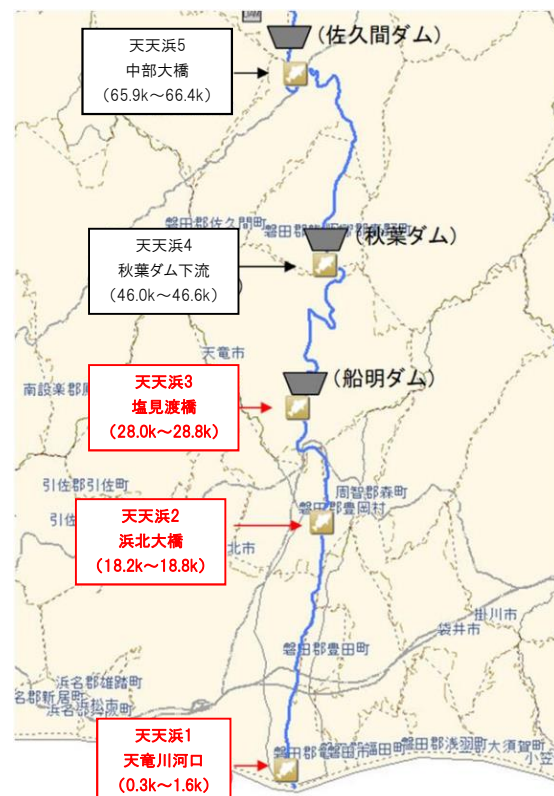
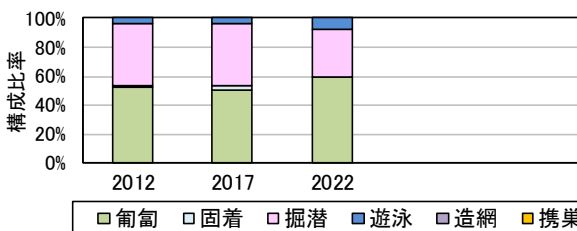
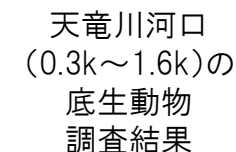
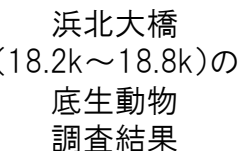
出典:河川環境データベース に一部加筆

【調査地点 塩見渡橋、浜北大橋、天竜川河口】

経年変化の状況

平成24年(2012)時点、平成29年(2017)時点と比較して、令和4年(2022)調査では、大きな変化はみられない。

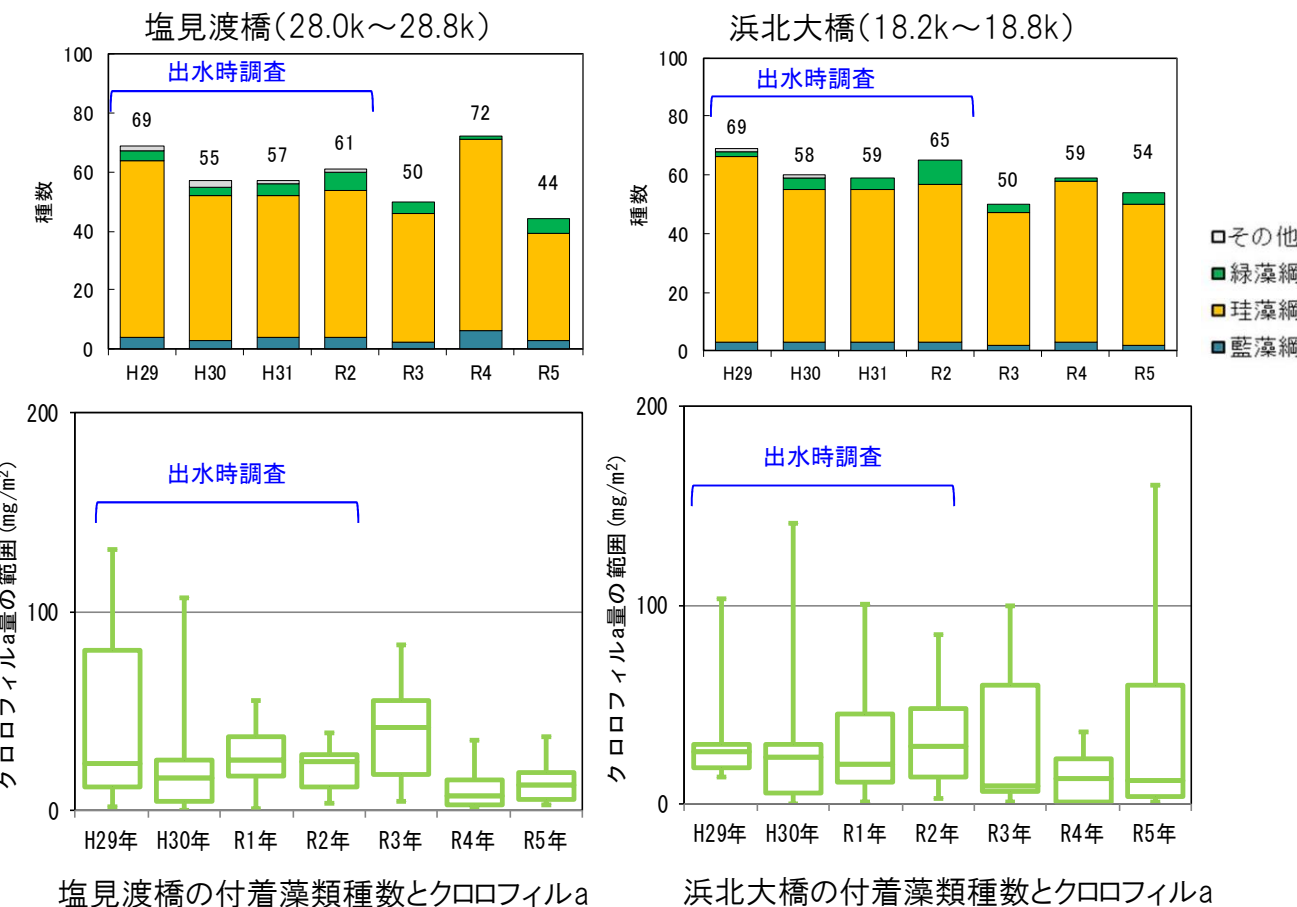
塩見渡橋
(28.0k~28.8k)の
底生動物
調査結果



3.3.7 扇状地河道領域の付着藻類の状況

【調査地点 塩見渡橋、浜北大橋】

モニタリング項目	付着藻類 種組成 クロロフィルa
調査の結果	珪藻綱、藍藻綱、緑藻綱から構成されるが、珪藻綱が占める割合が多い。 塩見渡橋は、R4年に珪藻類の割合が増加している。 また、クロロフィルa量は塩見渡橋、浜北大橋ともに、令和4年度は令和3年度に比べ低い傾向となった。



河口テラス・海岸領域

項目	調査手法	調査地点	A : 調査時期 B : 頻度 C : 調査期間
地形形状	深浅測量	遠州灘沿岸海岸（静岡県内）の 既往測線 今切口付近から福田漁港までの 既往側線	A : 非洪水期 出水前後 B : 1回/1年 C : 排砂実施前後 各5年程度
汀線、砂浜幅	海岸横断測量 航空写真による汀 線位置や砂浜幅の 計測	遠州灘沿岸灘海岸（静岡県内） 今切口付近から福田漁港までの 既往側線	A : 非洪水期 出水前後 B : 1回/1年 C : 排砂実施前後 各5年程度

- : 物理環境の指標は定量的に評価
- : 生物環境に関する指標は、代表種の設定を行い継続的なデータ蓄積による傾向から評価



3.4.1 河口テラスの地形 調査地点 河口砂州、河口テラス

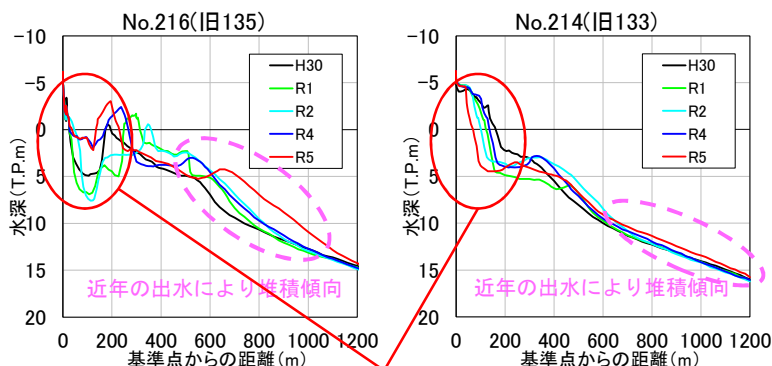
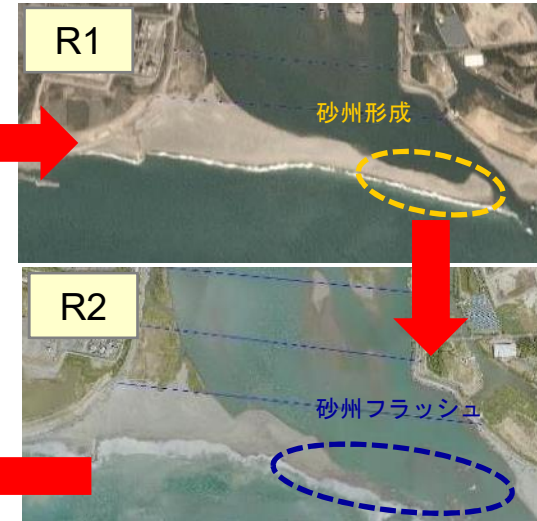
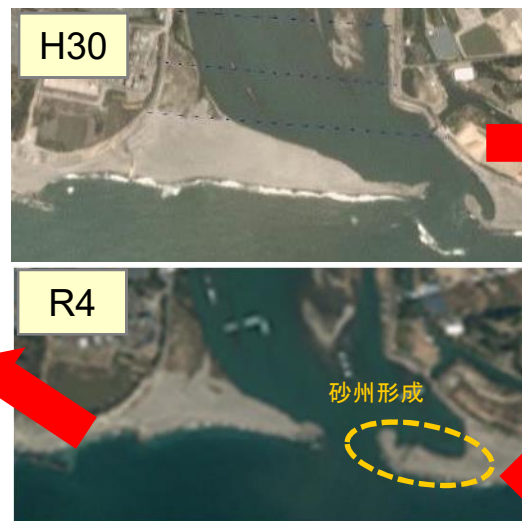
【調査地点 河口砂州～河口テラス】

モニタリング項目

地形形状 深淺測量

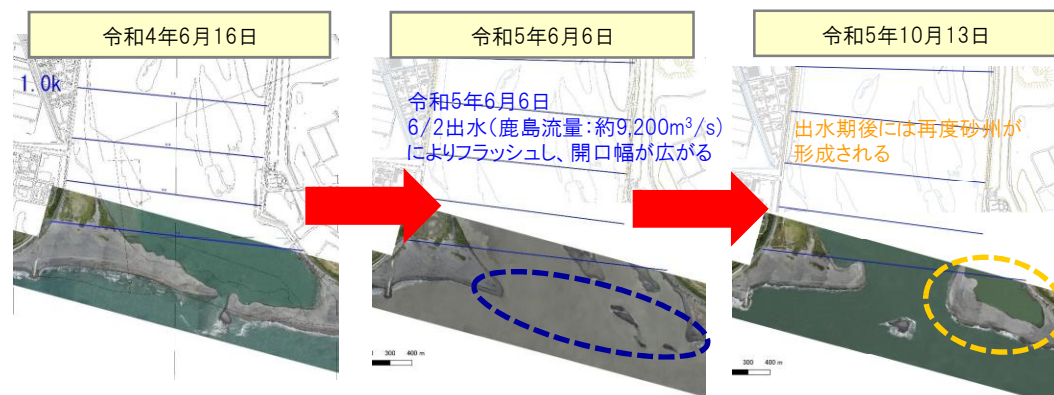
経年変化の状況

河口テラスは、出水時の砂州のフラッシュと砂州形成を繰り返しており、令和5年6月出水でも砂州のフラッシュと縮小に合わせ、河口テラスを含む沖側への土砂の堆積が確認されている。



河口テラスの地形変化

出典：静岡県



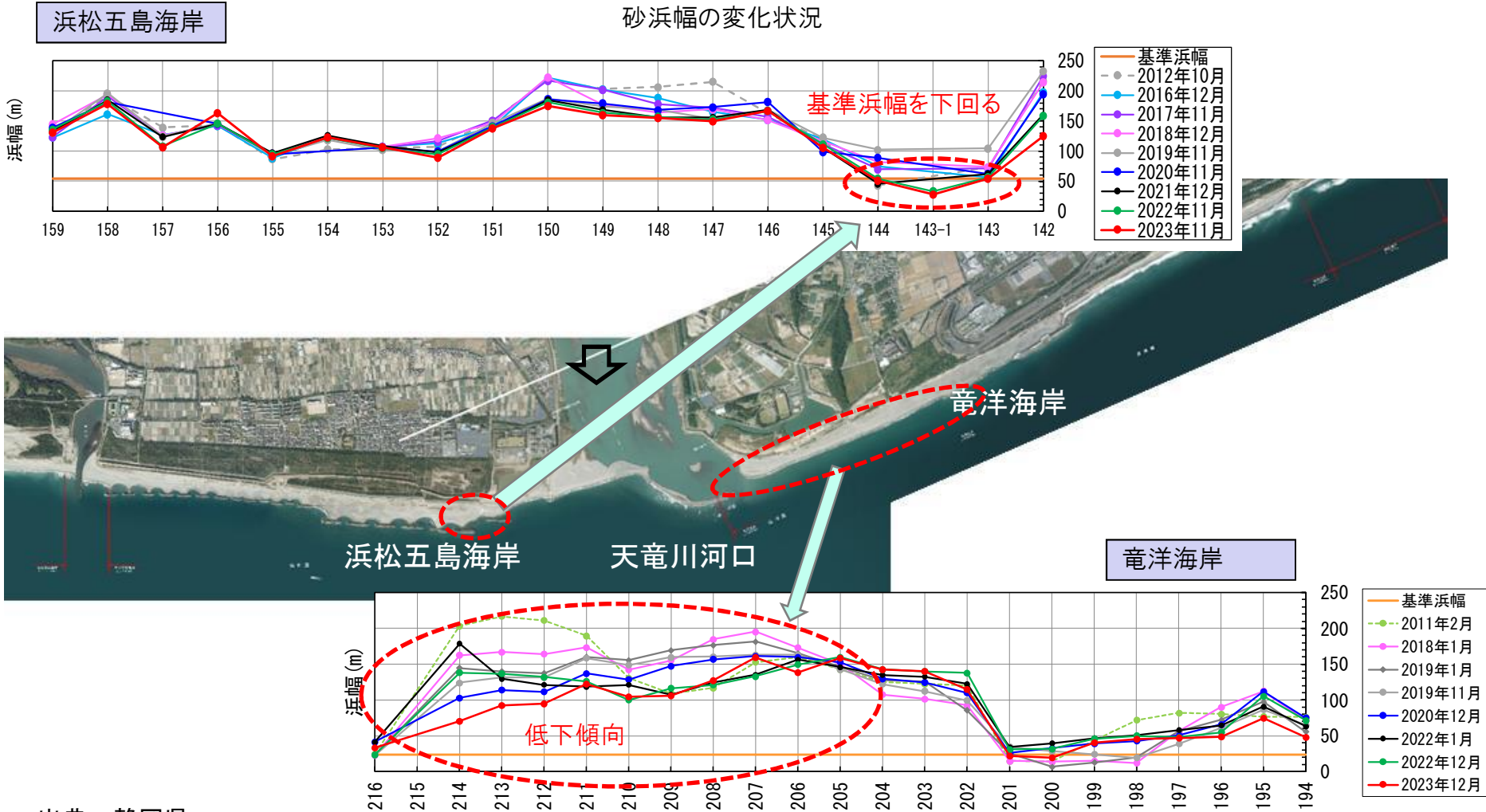
令和5年6月出水の天竜川河口砂州フラッシュ状況

3.4.2 海岸域の砂浜幅

【調査地点 浜松五島海岸～竜洋海岸】

モニタリング項目	汀線、砂浜幅 海岸横断測量 航空写真による汀線位置や砂浜幅の計測
----------	----------------------------------

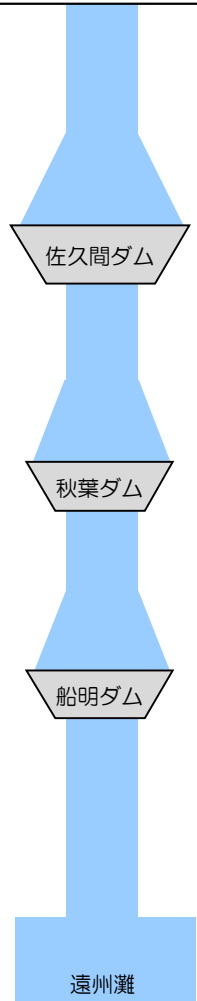
経年変化の状況	天竜川河口付近の海岸では、汀線の後退が確認できる。
---------	---------------------------



出典：静岡県

※基準浜幅は静岡県設定(25～75mとされている)

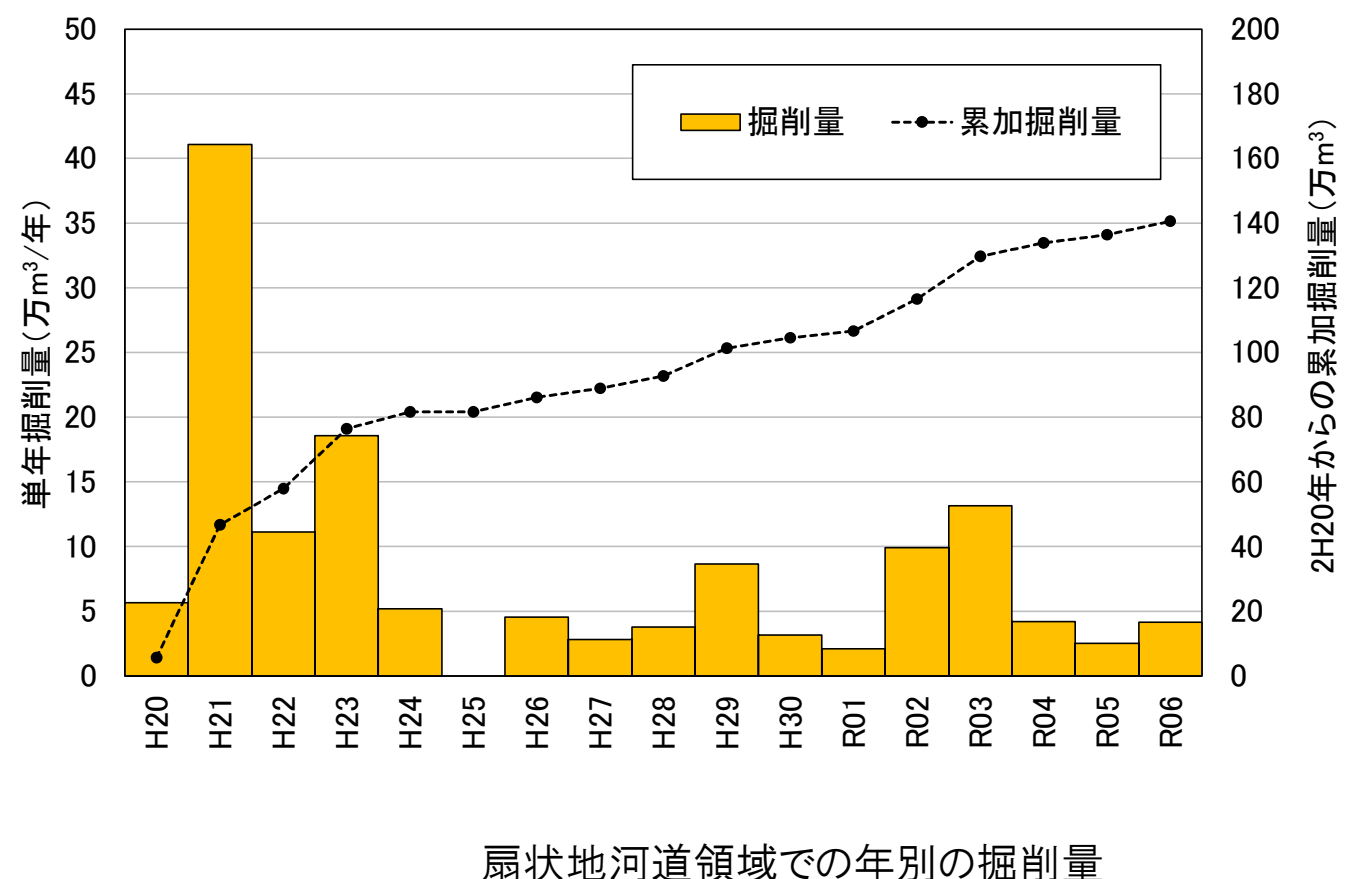
- 各領域におけるモニタリング結果の状況をまとめた。
- 第一版策定前と策定後で、傾向が大きく変わるような項目はなかったが、ダム堆砂が進行している状況が確認できた。
- また、遠州灘では海岸侵食が進行しており、天竜川からの供給土砂量の減少が要因と推察される。
- ダム堆砂対策として、土砂還元対策の実施が必要であるとともに、土砂還元の実施による環境の変化について、今後も継続してモニタリングしていく必要がある。



領域	土砂管理目標	モニタリング結果の概要
本川ダム領域 (湛水域)	洪水調節機能の維持 背水影響に伴う洪水被害の防止 安定的な水利用	佐久間ダムでは、平成28年以降、堆砂スピードが増加している傾向がある。 秋葉ダムでは貯水池掘削により堆砂は維持されている。 船明ダムでは大きな変化はない。
本川ダム領域 (河道域)	背水影響に伴う洪水被害の防止	佐久間ダムでは令和4年、令和5年で堆砂肩上流部において河床が大幅に上昇した。 秋葉ダムでは平成30年以降、一部区間で河床が上昇した。 船明ダムでは概ね河床は維持されている。
	良好な河川環境の保全・回復	出水後に魚類等が減少する傾向があり、近年は魚類等に減少傾向が見られる。 今後もデータを蓄積し長期的な視点で評価する必要がある。
扇状地河道領域 河口領域	洪水被害の防止	近年は河床高に大きな変化はない。 局所洗堀の進行が進んでいる場所もあることから、モニタリングによる監視が必要。
	天竜川下流固有の良好な河川環境の保全・回復 アユの産卵環境の改善	魚類の確認種は季節ごとに増減するが、鹿島橋での経年的な確認種数の減少傾向は少なくなっている。今後もデータを蓄積し長期的な視点で評価する必要がある。
河口テラス・海岸領域	砂浜の保全と回復	天竜川河口付近で海岸侵食が見られる。 出水により河口砂州がフラッシュし、沖合側で堆積している状況が確認された。

- ・平成20年度(2008)から令和5年度(2023)までの扇状地河道領域の掘削量を整理したグラフを示す。
- ・令和2年度(2020)、令和3年度(2021)は、約13万 m^3 の土砂を掘削したが、令和4年度(2022)、令和5年度(2023)、令和6年度(2024)は2~5万 m^3 程度の掘削となっている。

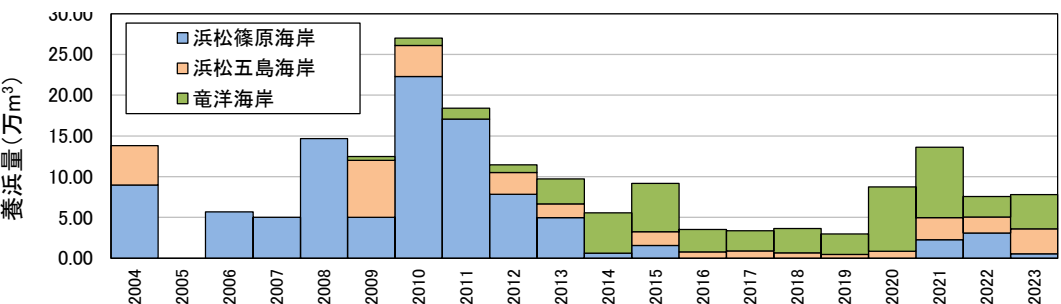
扇状地河道領域



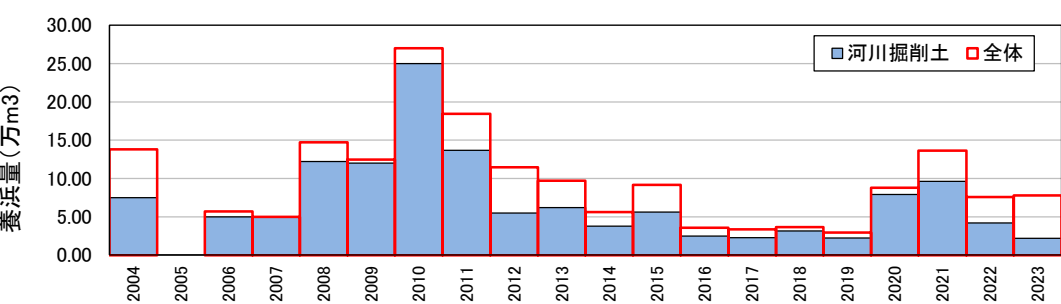
扇状地河道領域での年別の掘削量

- ・平成16年度(2004)から令和5年度(2023)にかけての海岸領域の養浜量を整理したグラフを示す。
- ・令和2年度(2020)以降、毎年7万m³以上の養浜を行っている。
- ・浜松篠原海岸(5万m³/年以上)、浜松五島海岸(3万m³/年以上)、竜洋海岸(4万m³/年以上)で計12万m³/年以上の養浜が計画されている。

養浜土砂量経年変化



養浜土砂量のうちの河川掘削土



河川掘削土砂の粒度分布 (4.2k)

