

天竜川流砂系総合土砂管理計画検討委員会【下流部会】

【天竜川流砂系総合土砂管理計画の
既往検討を踏まえた整理と目指すべき姿(案)】

【既往検討の整理】

(1) 既往検討の整理

- ◆ 天竜川流砂系総合土砂管理計画目次(案)の項目について、これまでに開催された検討委員会や既に策定されている関連計画で検討されている内容について整理
- ◆ 整理した委員会等は以下の通り

上流部会・下流部会で議論する項目と関連する委員会の検討成果

天竜川流砂系総合土砂管理計画目次案	天竜川流砂系総合土砂管理計画検討委員会		関連する検討委員会				関連する計画			
	上流部会	下流部会	海岸侵食対策と利水ダム機能の維持・回復のための検討委員会	天竜川ダム技術工法検討委員会	天竜川ダム再編事業環境検討委員会	天竜川ダム再編事業恒久堆砂対策工法検討委員会	天竜川水系河川整備基本方針	天竜川水系河川整備計画	遠州灘沿岸海岸保全基本計画	天竜川水系及び遠州灘総合的な土砂管理計画の取り組み連携方針
	H28～	H28.03～	H14.03～H16.02	H18.05～H20.03	H18.07～H20.03	H28.02～	H20.7	H21.7	H15.7	H26.3
① はじめに(計画策定の目的)	○	○								□
② 天竜川流砂系の概要	○	○						□		□
③ 流砂系の範囲と領域区分	●	●								□
④ 前提条件	○	○								
⑤ 流砂系を構成する粒径集団	●	●	□			□				
⑥ 流砂系の現状と課題										
-1 各領域の現状と課題										
土砂生産・流出領域	○	○								□
支川ダム領域	○	○					□	□		□
山地河道領域	○	○					□	□		□
沖積河道領域(上流域)	○	○					□	□		□
本川ダム領域		○		□(佐久間ダム)	□(佐久間ダム)	□(佐久間ダム)	□	□		□
沖積河道領域(下流域)		○			□(佐久間ダム下流)		□	□		□
河口領域		○								□
河口テラス・海岸領域		○			□(佐久間ダム下流)				□	□
-2 土砂収支	●	●								
⑦ 流砂系で目指す姿										
-1 天竜川流砂系の総合土砂管理の基本方針	○	○								
-2 目指すべき姿の設定										
土砂生産・流出領域	●	●	□							□
支川ダム領域	●	●								□
山地河道領域	●	●								□
沖積河道領域(上流域)	●	●								□
本川ダム領域		●	□		□(佐久間ダム)					□
沖積河道領域(下流域)		●	□		□(佐久間ダム下流)					□
河口領域		●	□		□					□
河口テラス・海岸領域		●	□		□				□	□
⑧ 土砂管理目標と土砂管理指標										
-1 土砂管理目標	●	●	□(佐久間ダム下流を対象に二峰性モデルにより土砂量の感度分析)		□(佐久間ダム)		○	□		
-2 土砂管理指標	●	●								
-3 計画対象期間	○	○								
⑨ 土砂管理対策										
-1 土砂管理対策										
土砂生産・流出領域	●	●								□
支川ダム領域	●	●					□	□		□
山地河道領域	●	●					□	□		□
沖積河道領域(上流域)	●	●					□	□		□
本川ダム領域		●	□	□(佐久間ダム・秋葉ダム)	□(佐久間ダム・秋葉ダム)		□	□		□
沖積河道領域(下流域)		●	□				□	□		□
河口領域		●	□							□
河口テラス・海岸領域		●	□						□	□
-2 対策実施に関する留意点	○	○								
-3 土砂管理対策を実施した場合の土砂収支	○	○								
⑩ モニタリング計画										
-1 モニタリングの目的	○	○					□			
-2 モニタリング項目										
土砂生産・流出領域	●	●								□
支川ダム領域	●	●								□
山地河道領域	●	●								□
沖積河道領域(上流域)	●	●								□
本川ダム領域		●	□		□(佐久間ダム)					□
沖積河道領域(下流域)		●	□		□(佐久間ダム下流)					□
河口領域		●	□		□					□
河口テラス・海岸領域		●	□		□					□
-3 モニタリング計画										
土砂生産・流出領域	●	●								
支川ダム領域	●	●								
山地河道領域	●	●								
沖積河道領域(上流域)	●	●								
本川ダム領域		●	□		□(佐久間ダム)					
沖積河道領域(下流域)		●	□		□(佐久間ダム下流)					
河口領域		●	□		□					
河口テラス・海岸領域		●	□		□					
⑪ 土砂管理の連携方針										□
⑫ 実施工程(ロードマップ)										
⑬ おわりに(残された課題と今後の対応方針)										

●: 重点的に議論すべき事項 ○: 議論すべき事項

□: 天竜川流砂系総合土砂管理計画策定に当たり、関連する記述がある項目

- ◆ 天竜川下流部では、排砂及びこれによる河川・海岸での効果・影響について以下の委員会で検討を実施
- ◆ 現在、恒久堆砂対策については、天竜川ダム再編事業恒久堆砂対策工法検討委員会にて検討中

海岸侵食対策と利水ダム機能の維持・回復のための土砂管理対策検討委員会

委員長：辻本名大教授 H14.3～H16.2

天竜川(佐久間ダム直下～海岸)をモデルケースとして以下について検討を行った。

- ①土砂管理対策の基本的な考え方
- ②流砂系における土砂動態把握(一次元河床変動・汀線変化モデルの構築・感度分析)
- ③総合的な土砂管理対策の実施に向けて(土砂管理対策の評価)
- ④モニタリングの進め方・具体的イメージ

天竜川ダム再編事業 技術工法検討委員会

委員長：池田東工大教授 H18.5～H20.3

天竜川ダム再編事業の恒久的な排砂工法について検討した。

【佐久間ダムでの排砂工法】

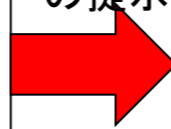
- ①排砂バイパストンネル+分派堰、②吸引方式+トンネル+湖内輸送、③コンジットゲート

【秋葉ダムでの排砂工法】

- ①スルーシング・フラッシング

なお、本委員会で検討した排砂工法(案)は事業化に向けた基本となる有力案として絞り込んだものであり、検討結果を踏まえ、技術開発のための現地実験や環境変化をみる置土実験を行い、詳細な検討を行っていく。

排砂条件の提示



天竜川ダム再編事業 環境検討委員会

委員長：辻本名大教授 H18.7～H20.3

天竜川ダム再編事業に伴うダム直下から海域までの物理環境、生物環境の変化に関することを中心とし、以下についてとりまとめた。

- ①天竜川中下流部環境の現況分析
- ②天竜川ダム再編事業による排砂量:135万m³/年(うち、砂76万m³/年)と想定(技術工法検討委員会での結果による)
- ③天竜川ダム再編事業による中下流部の環境予測・評価
- ④今後の調査計画の策定



天竜川ダム再編事業 恒久堆砂対策工法検討委員会

委員長：角京大教授 H28.2～

天竜川ダム再編事業の恒久堆砂対策施設の具体化に向け、佐久間ダムに流入する土砂の佐久間ダム下流への排砂が可能な工法について意見・助言を行う。

- ◆ 天竜川流砂系総合土砂管理計画を作成する際には、天竜川水系河川整備基本方針、天竜川水系河川整備計画、遠州灘沿岸海岸保全基本計画など、関連する法定計画を参考

「天竜川水系河川整備基本方針 H20.7 国土交通省河川局」

- 河川法に基づく法定計画
- 「河川の総合的な保全と利用に関する基本方針」にて、**総合的な土砂管理の観点の基本方針**が定められている

「天竜川水系河川整備計画 H21.7 中部地方整備局」

- 河川法に基づく法定計画
- 「土砂管理の**現状と課題**」「総合的な土砂の管理に関する**目標**」「**総合的な土砂の管理に関する事項**」について定めている

「遠州灘沿岸 海岸保全基本計画 H15.7 静岡県・愛知県」

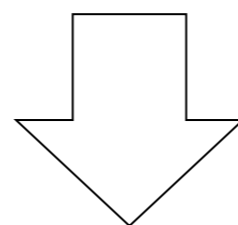
- 海岸法に基づく法定計画
- 天竜川や渥美半島の海食崖からの土砂により形成されている遠州灘沿岸を対象に**海岸保全施設の整備に関する事項等**を定めている

「天竜川水系及び遠州灘

総合的な土砂管理の取り組み 連携方針

H26.3 国土交通省関係事務所、農林水産省・林野庁関係事務所、長野県・静岡県・愛知県関係部署、中部電力(株)長野支店、電源開発(株)中部支店」

- 天竜川流砂系における土砂の流れに起因する**課題の改善に向けた取り組みの方向性**を取りまとめたもの。関係する関係機関は、本方針を確認し、**今後の連携強化を図るもの。**



天竜川流砂系総合土砂管理計画

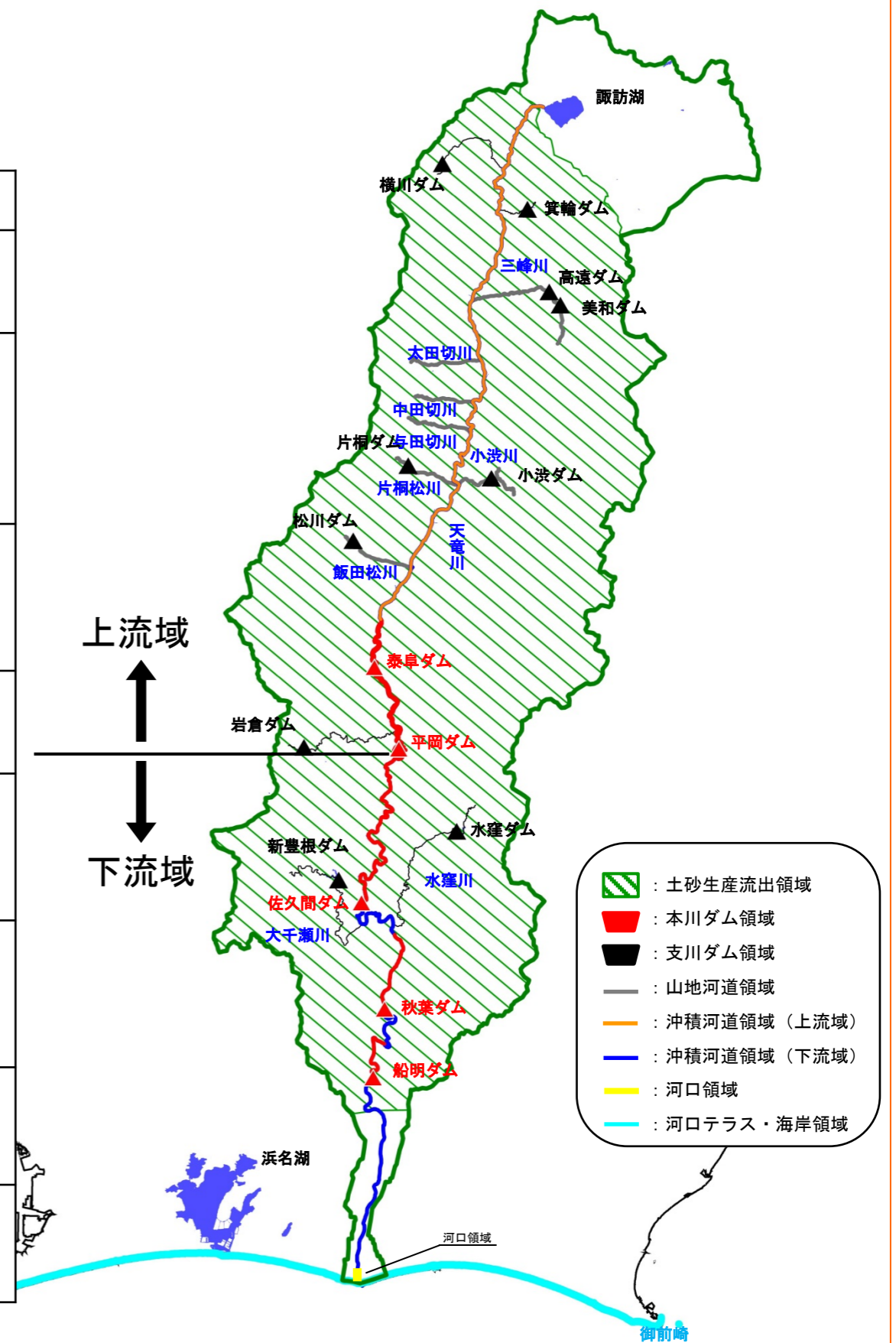
【領域区分の設定】

◆ 天竜川流砂系における領域区分を設定

領域区分の設定

「国土交通省 河川砂防技術基準 調査編 H26.4」第4章第2節を参考に領域を分割した。

領域区分	範囲	範囲の理由
土砂生産・流出領域	天竜川流域(諏訪湖流域及び下流部扇状地を除く)	土砂生産源
支川ダム領域	美和ダム、小渋ダム、新豊根ダム、横川ダム、箕輪ダム、高遠ダム、片桐ダム、松川ダム、岩倉ダム、水窪ダムの貯水池	支川ダム
山地河道領域	支川	高濃度・集合的な生産土砂を流送により本川に供給する範囲
沖積河道領域(上流域)	諏訪湖～平岡ダム直下(本川ダムの湛水区間除く)	佐久間ダム貯水池上流端より上流域
本川ダム領域	泰阜ダム、平岡ダム 佐久間ダム、秋葉ダム 船明ダムの貯水池	本川に位置するダム
沖積河道領域(下流域)	佐久間ダム貯水池上流端～河口領域上流端(約2km付近)(本川ダムの湛水区間除く)	佐久間ダム貯水池上流端より下流域
河口領域	約2k付近～河口砂州	砂州による背水影響区間
河口テラス・海岸領域	河口テラス 御前崎～伊良湖岬	遠州灘沿岸海岸保全基本計画



【有効粒径集団の整理】

(1)有効粒径集団の整理

- ◆ 土砂生産・流出領域から河口テラス・海岸領域までの有効粒径集団※を整理
- ◆ 土質区分により「粒径区分」を設定し、各領域で主に存在している粒径から4つの「有効粒径集団」を設定
- ◆ 有効粒径集団は、土砂生産・流出領域は集団Ⅰ,Ⅱ,Ⅲ、支川ダム領域は集団Ⅰ、山地河道領域は集団Ⅲ,Ⅳ

※ある領域に主に存在している土砂(上流から供給されその領域で堆積・交換される土砂で通過するものは除く)の粒径範囲を「有効粒径集団」として定義
 参考:ダムと下流河川の物理環境との関係についての捉え方(国総研資料 第521号)

有効粒径集団

有効粒径集団の考え方

有効粒径集団	主な存在領域
有効粒径集団Ⅰ (~0.20mm)	主に本川ダム領域、支川ダム領域に存在する粒径
有効粒径集団Ⅱ (0.20~0.85mm)	主に本川ダム領域、河口領域、河口テラス・海岸領域に存在する粒径
有効粒径集団Ⅲ (0.85~75mm)	主に沖積河道領域(下流域)に存在する粒径
有効粒径集団Ⅳ (75mm~)	主に沖積河道領域(上流域)に存在する粒径



領域区分毎の有効粒径集団

領域区分	有効粒径集団
土砂生産・流出領域	集団Ⅰ、集団Ⅱ、集団Ⅲ
支川ダム領域	集団Ⅰ
山地河道領域	集団Ⅲ、集団Ⅳ

河道区分毎の存在比率

- ◎ 存在率40%以上
- 存在率25%~40%
- △ 存在率15%~25%
- × 存在率5%~15%

有効粒径集団	Ⅰ								Ⅱ								Ⅲ								Ⅳ								備考
粒径区分	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	
粒径(mm)	0.010	0.106	0.20	0.85	2.00	4.75	19.00	75	0.106	0.20	0.85	2.00	4.75	19	75	600	0.03	0.15	0.41	1.3	3.1	9.5	37.7	212	0.106	0.20	0.85	2.00	4.75	19	75	600	d1
平均粒径(mm)	0.03	0.15	0.41	1.3	3.1	9.5	37.7	212	0.03	0.15	0.41	1.3	3.1	9.5	37.7	212	0.03	0.15	0.41	1.3	3.1	9.5	37.7	212	0.03	0.15	0.41	1.3	3.1	9.5	37.7	212	d=(d1+d2)^0.5
土質	シルト 細砂1	細砂2	中砂	粗砂	細礫	中礫	粗礫	粗石 巨石	シルト 細砂1	細砂2	中砂	粗砂	細礫	中礫	粗礫	粗石 巨石	シルト 細砂1	細砂2	中砂	粗砂	細礫	中礫	粗礫	粗石 巨石	シルト 細砂1	細砂2	中砂	粗砂	細礫	中礫	粗礫	粗石 巨石	

領域	本川・支川	地点	有効粒径集団								備考
			粒径区分								
			①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	
土砂生産・流出	支川	小波川	△		△	×	×	△			H21調査
		与田切川	×		○	○	×	×			"
		太田切川	△	×	○	×	×	△			"
		三峰川	×		×	×	△	○	×		"

領域	本川・支川	地点	有効粒径集団								備考
			粒径区分								
			①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	
支川ダム	支川	松川ダム 飯田松川	○	×	○	×	×	×			※2
		小波ダム 小波川	◎	×	×						※1
		美和ダム 三峰川	◎	×	×						※1
		高速ダム 三峰川	◎	×	×	×					※3

※新豊根ダム、水窪ダムでの調査は実施していない

※1 ボーリング調査による土層区分図および粒度構成比より設定

※2 松川ダム堆砂の粒度構成比を引用して設定

※3 H19洪水後の河床材料調査結果より設定(No.1の深度0~0.5m)

領域	本川・支川	地点	有効粒径集団								備考	
			粒径区分									
			①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		
山地河道	支川	三峰川			×			×	△	◎		
		太田切川			×	×	×	×	△	◎		
		中田切川			×	×	×	×	○	◎		
		与田切川			×				×	×	◎	
		小波川			×				×	△	◎	
		片桐松川 飯田松川			×	×		×	×	△	◎	

※美和ダム、小波ダムでの土砂収支は右表の区分としている

区分	粒径
シルト	~0.075mm
砂	0.075~2.0mm
礫	2.0mm~

(2)有効粒径集団の整理(上流域)

◆ 有効粒径集団は、本川ダム領域は集団 I、II、沖積河道領域(上流域)は集団 III、IV

有効粒径集団

有効粒径集団の考え方

有効粒径集団	主な存在領域
有効粒径集団 I (~0.20mm)	主に本川ダム領域、支川ダム領域に存在する粒径
有効粒径集団 II (0.20~0.85mm)	主に本川ダム領域、河口領域、河口テラス・海岸領域に存在する粒径
有効粒径集団 III (0.85~75mm)	主に沖積河道領域(下流域)に存在する粒径
有効粒径集団 IV (75mm~)	主に沖積河道領域(上流域)に存在する粒径

領域区分毎の有効粒径集団

領域区分	有効粒径集団
本川ダム領域	集団 I、集団 II
沖積河道領域(上流域)	集団 III、集団 IV



河道区分毎の存在比率

- ◎ 存在率40%以上
- 存在率25%~40%
- △ 存在率15%~25%
- × 存在率5%~15%

有効粒径集団	I								II	III				IV	備考			
粒径区分	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		①	②	③	④	⑤		⑥	⑦	⑧
粒径(mm)	0.010	0.106	0.20	0.85	2.00	4.75	19.00	75		5	5	5	5	5	5	5	5	d1
																		d2
平均粒径(mm)	0.03	0.15	0.41	1.3	3.1	9.5	37.7	212										$d=(d1 \cdot d2)^{0.5}$
土質	シルト 細砂1	細砂2	中砂	粗砂	細礫	中礫	粗礫	粗石 巨石										

領域	本川・支川	区間	セグメント	有効粒径集団								備考		
				粒径区分										
				①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧			
沖積河道 (上流域)	本川 (泰阜上流)	1	202.6~213	1 (狭窄部はM)			×	×	×	○	○		H21調査	
		2	191.4~202.6				×	×	×	○	○		"	
		3	184.4~191.4					×	×	×	△	◎		"
		4	179~184.4				×			×	△	○		"
		5	171.2~179				×			×	△	○		"
		6	165.4~171.2				×	×		×	○	○		"
		7	158.2~165.4				×	×		×	△	○		"
		8	147.8~158.2				×	×		×	○	○		"
		9	144.0~147.8k				×			×	○	○		"
		10	141.8~144.0k		M		×			×	△	◎		"
		11	139.6~141.8k		2-1				×		△	◎		"
		12	134.2~139.6k		M			×	×	×	△	◎	△	"
	本川 (泰阜下流)	121.8~130.3k				×	△	△	○	△		S53調査		

領域	本川・支川	地点	区間・支川名	有効粒径集団								備考	
				粒径区分									
				①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		
本川ダム	本川	泰阜ダム	130.4~134.2k	◎	△	○							H21調査
		平岡ダム	115.0~121.8k			○	○	×	×	×			S53調査

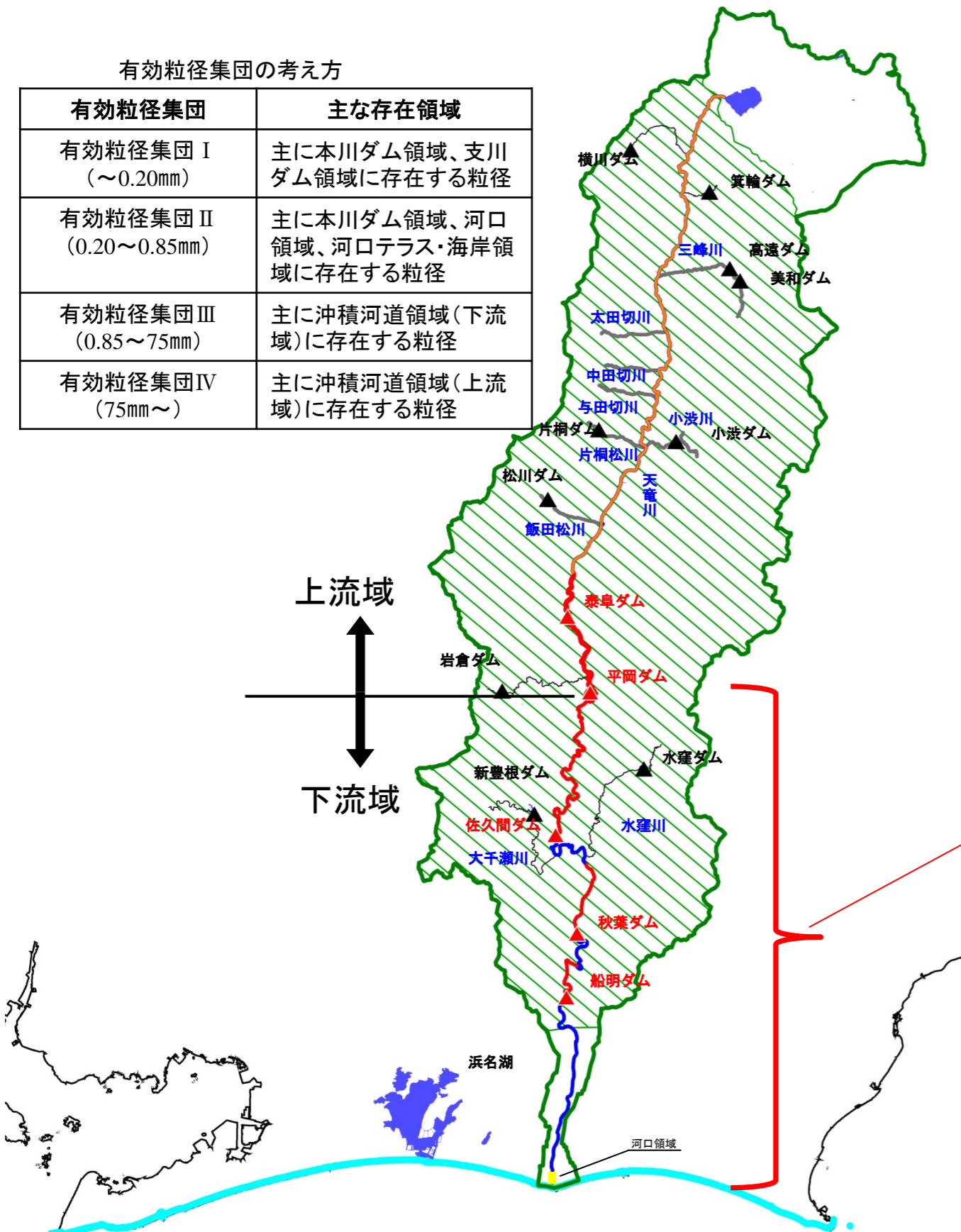
(3)有効粒径集団の整理(下流域)

◆ 有効粒径集団は、本川ダム領域は集団Ⅰ、Ⅱ、沖積河道領域(下流域)は集団Ⅲ、河口領域、河口テラス・海岸領域は集団Ⅱ

有効粒径集団

有効粒径集団の考え方

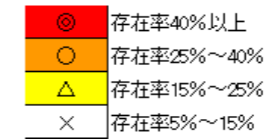
有効粒径集団	主な存在領域
有効粒径集団Ⅰ (~0.20mm)	主に本川ダム領域、支川ダム領域に存在する粒径
有効粒径集団Ⅱ (0.20~0.85mm)	主に本川ダム領域、河口領域、河口テラス・海岸領域に存在する粒径
有効粒径集団Ⅲ (0.85~75mm)	主に沖積河道領域(下流域)に存在する粒径
有効粒径集団Ⅳ (75mm~)	主に沖積河道領域(上流域)に存在する粒径



領域区分毎の有効粒径集団

領域区分	有効粒径集団
山地河道領域	集団Ⅲ、Ⅳ
本川ダム領域	集団Ⅰ、Ⅱ
沖積河道領域(下流域)	集団Ⅲ
河口領域、河口テラス・海岸領域	集団Ⅱ

河道区分毎の存在比率



有効粒径集団	Ⅰ								Ⅱ								Ⅲ								Ⅳ								備考
粒径区分	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	
粒径(mm)	0.010	0.106	0.20	0.85	2.00	4.75	19.00	75	0.010	0.106	0.20	0.85	2.00	4.75	19.00	75	0.010	0.106	0.20	0.85	2.00	4.75	19.00	75	0.010	0.106	0.20	0.85	2.00	4.75	19.00	75	d1
平均粒径(mm)	0.03	0.15	0.41	1.3	3.1	9.5	37.7	212	0.03	0.15	0.41	1.3	3.1	9.5	37.7	212	0.03	0.15	0.41	1.3	3.1	9.5	37.7	212	0.03	0.15	0.41	1.3	3.1	9.5	37.7	212	d2
土質	シルト 細砂1	細砂2	中砂	粗砂	細礫	中礫	粗礫	粗石 巨石	シルト 細砂2	細砂2	中砂	粗砂	細礫	中礫	粗礫	粗石 巨石	シルト 細砂1	細砂2	中砂	粗砂	細礫	中礫	粗礫	粗石 巨石	シルト 細砂1	細砂2	中砂	粗砂	細礫	中礫	粗礫	粗石 巨石	d=(d1・d2) ^{0.5}

※新豊根ダムと水窪ダムでは粒径調査は実施していない

領域	本川・支川	地点	有効粒径集団								備考	
			粒径区分									
			①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		
山地河道	支川	大千瀬川					×	○	◎	×		
		水窪川				×	×	○	◎	×		
		氣田川							○	◎	×	
		阿多古川					×		○	◎		

領域	本川・支川	地点	区間・支川名	有効粒径集団								備考		
				粒径区分										
				①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧			
本川ダム	本川	佐久間ダム	No.62~109			△	△	×	△	○			※1	
			No.52~61	×	×	◎	×	×	×				※1	
			No.0~51	◎										H15調査
			秋葉ダム	×		◎					×	×		H13調査
		船明ダム	29.5~33.5k					×	○	◎		H13調査		

※1 H17,H18ボーリング調査による土層区分図および粒度構成比より設定

領域	本川・支川	区間	セグメント	有効粒径集団								備考	
				粒径区分									
				①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		
沖積河道(下流域)	本川(秋葉ダム)	1	68.4~70.7k	M	-	-	-	-	-	-	-	-	(調査未実施)
		2	64.2~68.4k	M			×	×	×	×	○	◎	H24調査
		3	60.3~64.2k	M			×	×	×	△	◎	×	"
		4	55~60.3k	M				×	×	○	◎		H15調査
	本川(船明ダム)	1	43.75~47k	M					×	△	○	○	H24調査
		2	40~43.75k	M			×	×	×	△	○	△	"
		3	33.5~40k	M						△	◎	○	H13調査
	本川(下流)	1	25~29.5k	2-1					×	△	○	○	H24調査
		2	21.2~25k	2-1					×	○	◎	×	"
		3	15.2~21.2k	2-1				×	×	△	◎	△	"
		4	10.6~15.2k	2-1				×	×	○	○		"
		5	6.6~10.6k	2-1				△	×	×	△	◎	"
		6	2.0~6.6k	2-1			△	×	×	○	○	"	
河口	本川	1	0.4~2.0k	2-1			○	×		△	△	"	

領域	地点	有効粒径集団								備考	
		粒径区分									
		①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		
河口テラス・海岸	水深 0m			◎			×				
	水深 5m		×	◎			×				
	水深 10m		△	◎							

※遠州灘の移動限界水深は10m程度

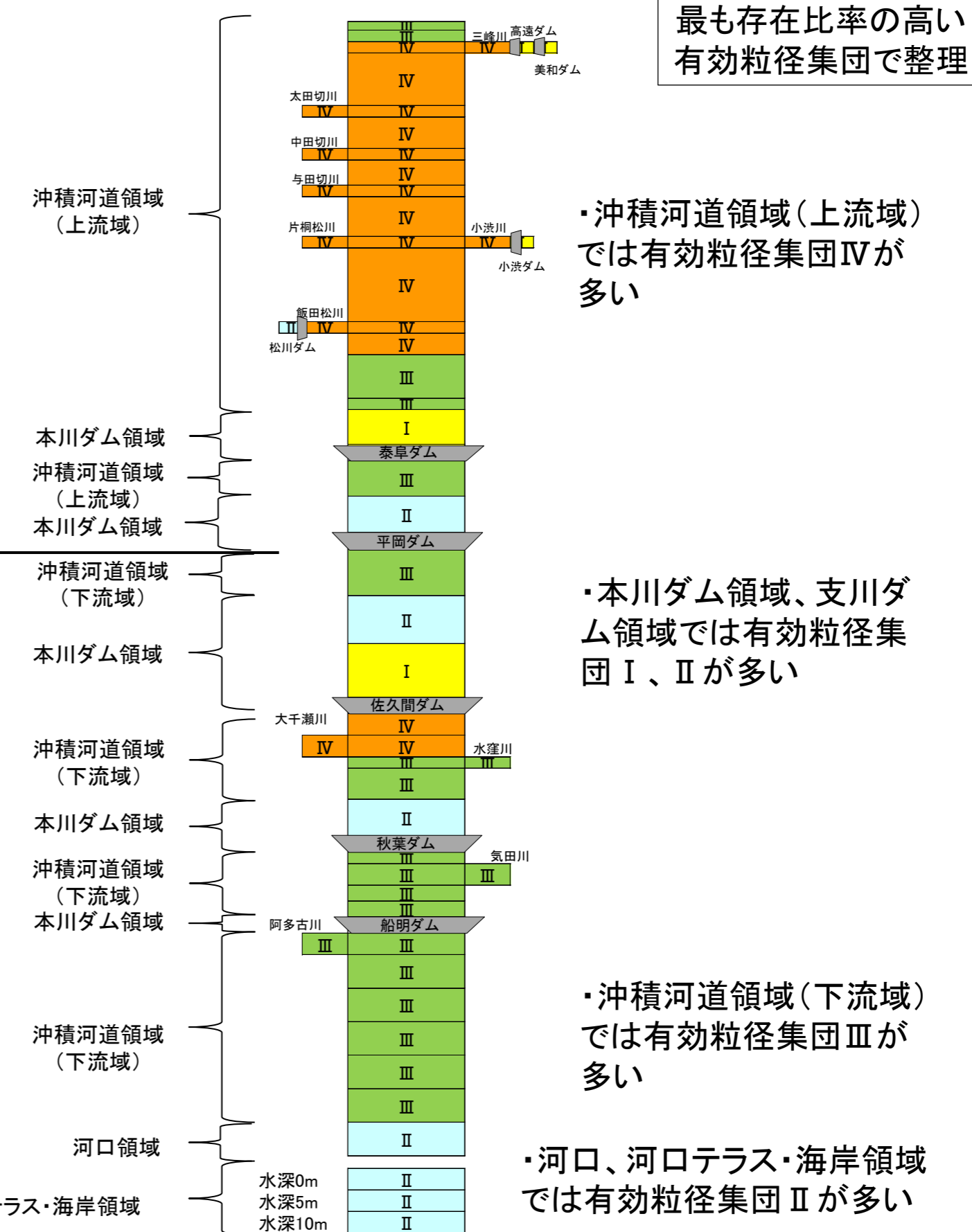
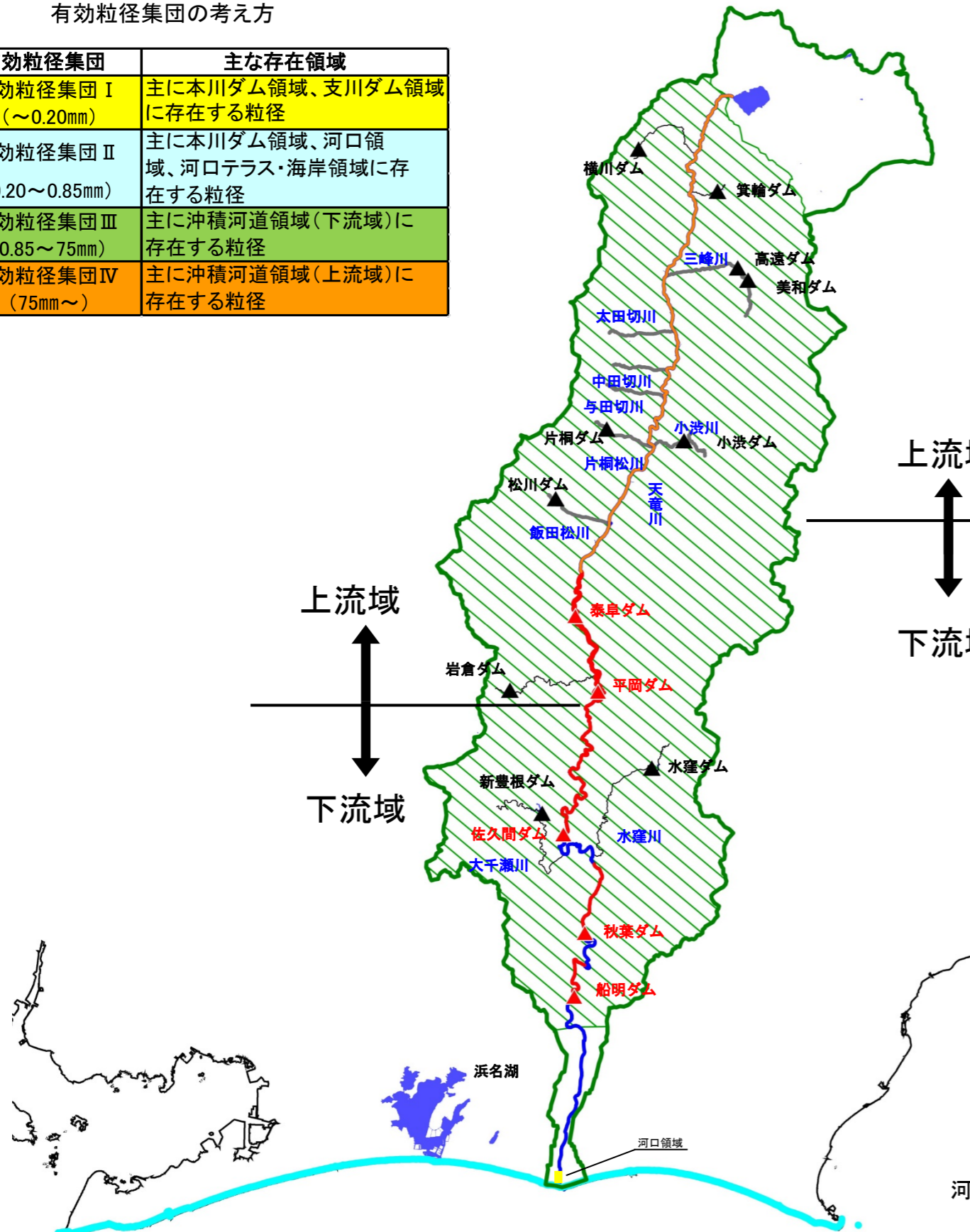
(4)有効粒径集団の整理(全体の存在率)

◆ 流砂系全体での最も存在率の高い有効粒径集団の分布は以下の通り

有効粒径集団

有効粒径集団の考え方

有効粒径集団	主な存在領域
有効粒径集団 I (~0.20mm)	主に本川ダム領域、支川ダム領域に存在する粒径
有効粒径集団 II (0.20~0.85mm)	主に本川ダム領域、河口領域、河口テラス・海岸領域に存在する粒径
有効粒径集団 III (0.85~75mm)	主に沖積河道領域(下流域)に存在する粒径
有効粒径集団 IV (75mm~)	主に沖積河道領域(上流域)に存在する粒径



【流砂系の現状分析】

(1) 過去から現在までの土砂動態インパクトの実態把握

- ◆ 実績データをもとに、期間別の土砂収支と土砂動態に対するインパクトを整理し、過去から現在までの流砂系の土砂動態を分析
- ◆ 土砂収支の評価期間はダム竣工や大規模出水測量の実施状況等を踏まえ、5期間に分割して整理

土砂収支評価のためのデータ状況

年度		S28	S29	S30	S31	S32	S33	S34	S35	S36	S37	S38	S39	S40	S41	S42	S43	S44	S45	S46	S47	S48	S49	S50	S51	S52	S53	S54	S55	S56	S57	S58
測量	01 河口～鹿島地点	○	○	○	○						○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	02 鹿島地点～船明ダム											○	○	○	○			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	03 船明ダム～秋葉ダム											○	○	○	○			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	04 秋葉ダム～佐久間ダム																											○	○	○	○	○
砂利採取	01 河口～船明ダム		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	02 船明ダム～秋葉ダム																			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	03 秋葉ダム～佐久間ダム																			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
植生※	01 河口～船明ダム																															
魚類※	01 河口～船明ダム																															
底生生物※	01 河口～船明ダム																															
航空写真																																○
土砂収支評価期間		佐久間ダム・秋葉ダム竣工前後+S36災害 (昭和28年～昭和37年)										S36災害後～船明ダム竣工 (昭和38年～昭和51年)										船明ダム竣工～S58災害 (昭和52年～昭和58年)										
備考		佐久間ダム竣工					秋葉ダム竣工					S36災害					船明ダム竣工						S58災害									

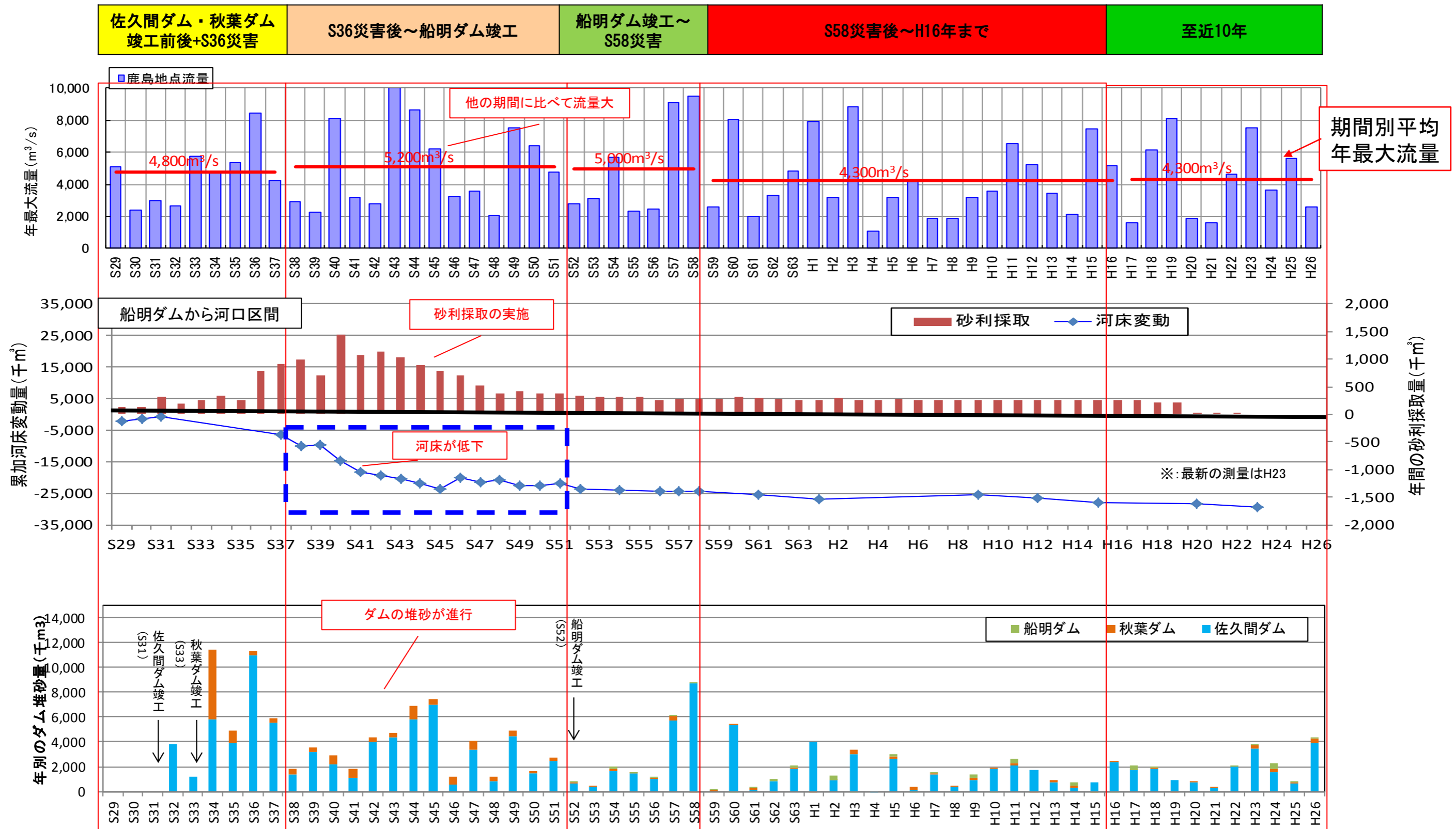
年度		S59	S60	S61	S62	S63	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10	H11	H12	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26
測量	01 河口～鹿島地点			○			○								○			○				○				○			○			
	02 鹿島地点～船明ダム			○											○			○				○				○			○			
	03 船明ダム～秋葉ダム	○	○			○		○	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	04 秋葉ダム～佐久間ダム	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
砂利採取	01 河口～船明ダム	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	02 船明ダム～秋葉ダム	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	03 秋葉ダム～佐久間ダム	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
植生※	01 河口～船明ダム									○	○			○					○					○								
魚類※	01 河口～船明ダム							○		○					○					○					○					○		
底生生物※	01 河口～船明ダム											○			○						○				○					○		
天竜川ダム再編事業モニタリング調査																						○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
航空写真							○														○											○
土砂収支評価期間		S58災害後～H16年まで (昭和59年～平成16年)															至近10年 (平成17年～平成26年)															
備考																																

※:「河川水辺の国勢調査」調査年

(2) 過去から現在までの土砂動態インパクトの実態把握

- ◆ 昭和30年代後半から50年代にかけては比較的大きな出水があり、ダム堆砂が進行
- ◆ 昭和30年代後半から50年代にかけては船明ダムから河口区間において砂利採取量が多く、河床が低下

評価期間別のインパクトレスポンス

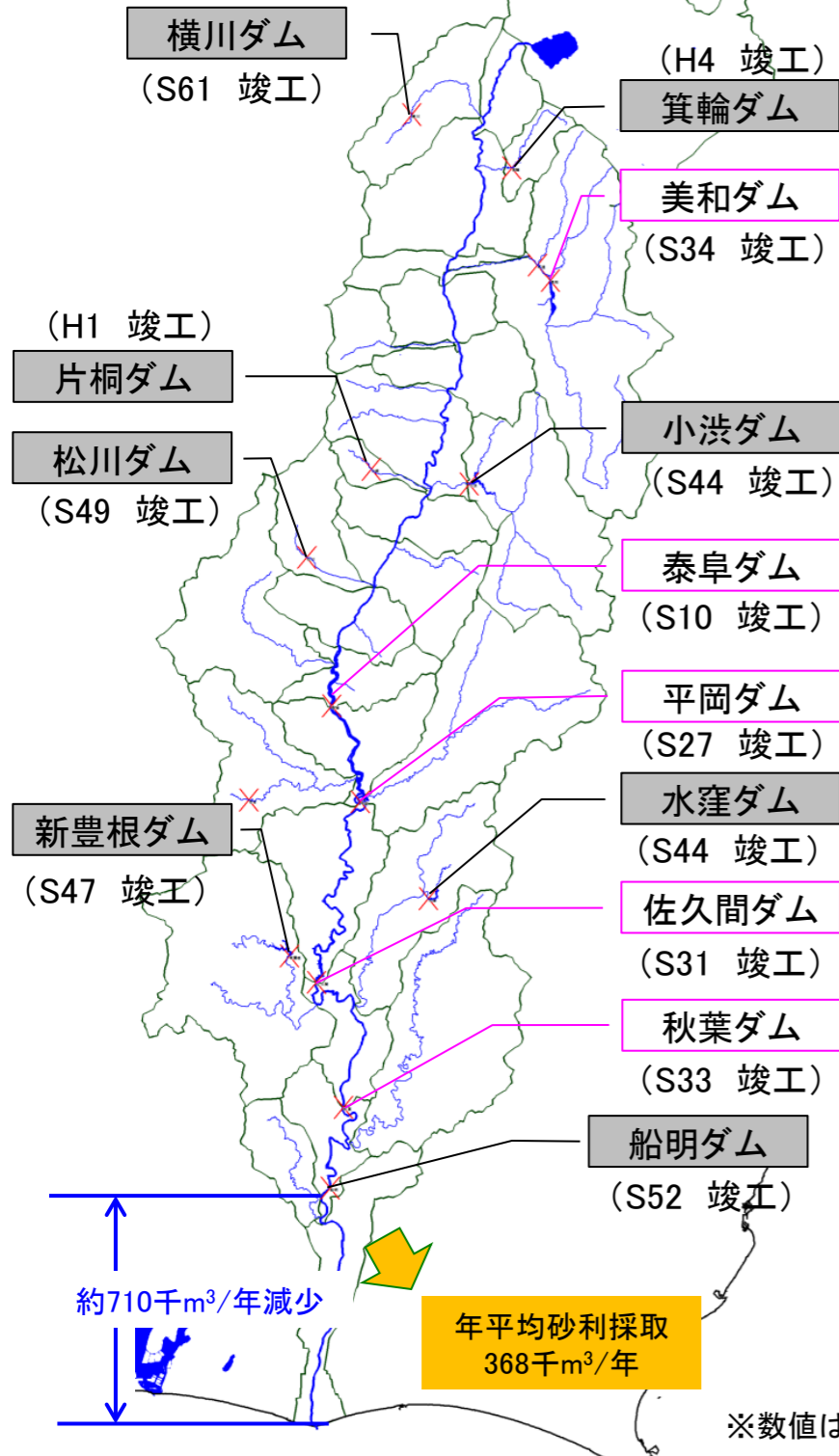


(3) 土砂動態インパクトの実態把握(昭和28年～昭和37年(佐久間ダム・秋葉ダム竣工前後+S36災害)) 天竜川水系

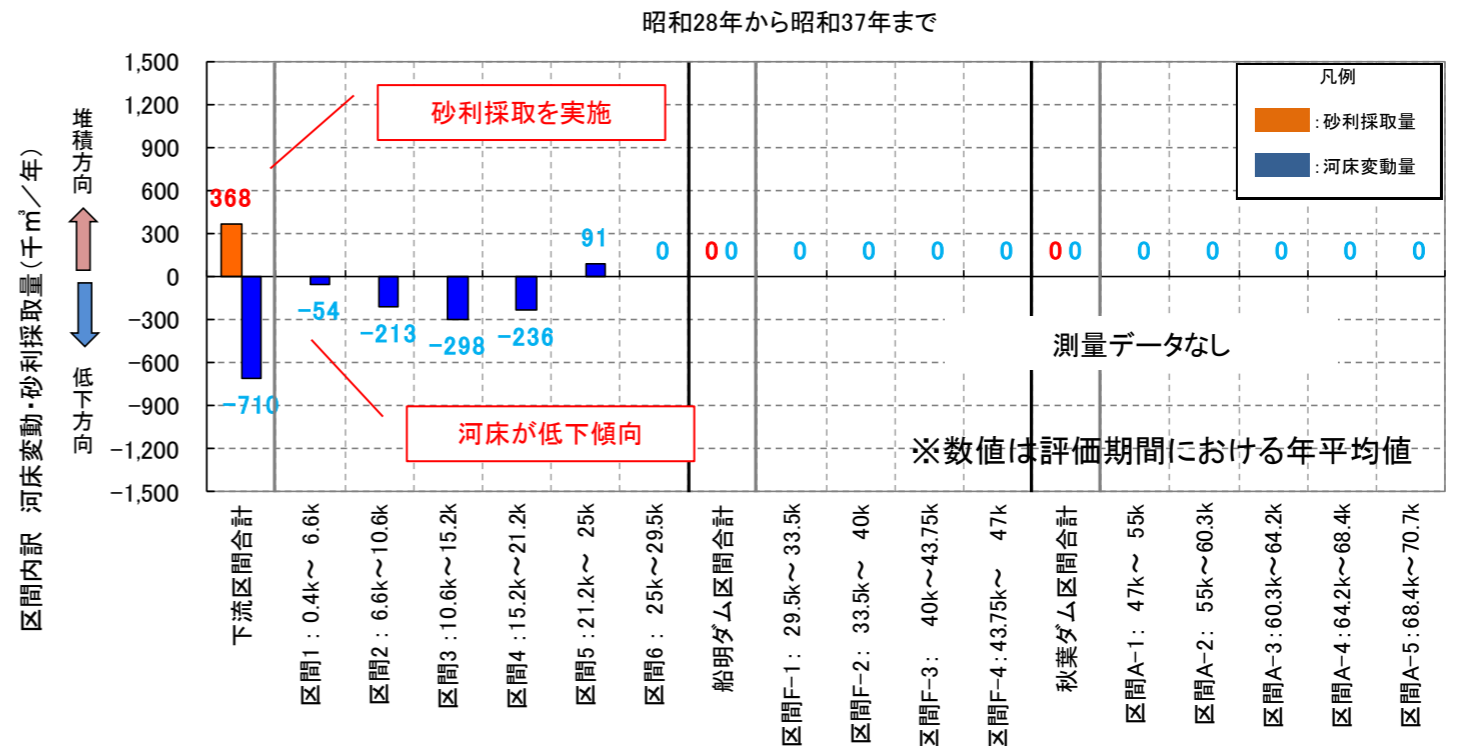
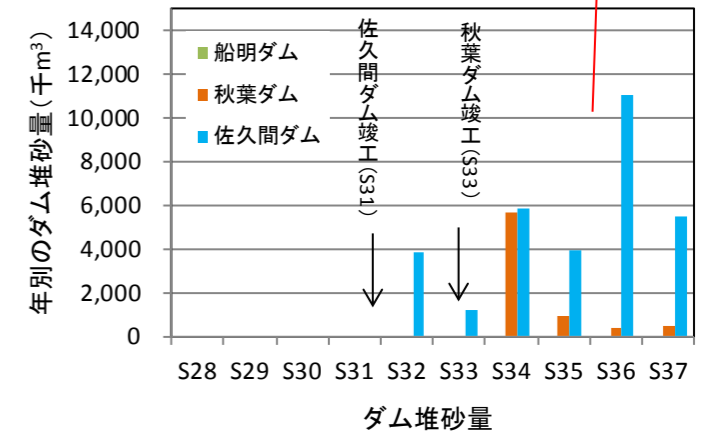
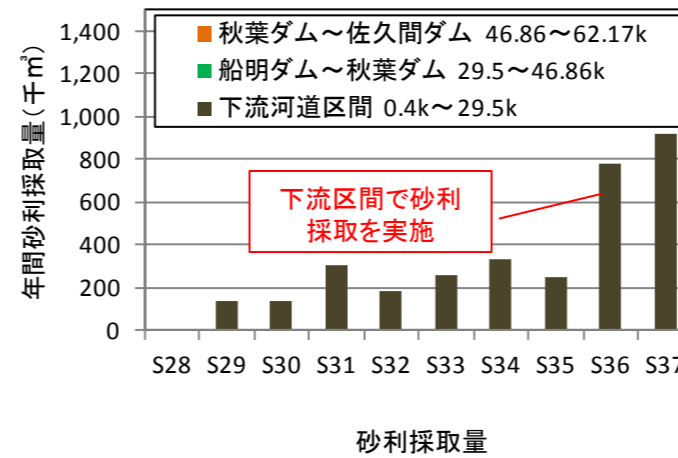
- ◆ 佐久間ダム及び秋葉ダム建設後にダムでの堆砂が進行
- ◆ 下流河道区間で砂利採取を実施
- ◆ 下流河道区間で河床が低下傾向

昭和28年～昭和37年(佐久間ダム・秋葉ダム竣工前後+S36災害)

※灰色の網掛けしたダムは未竣工



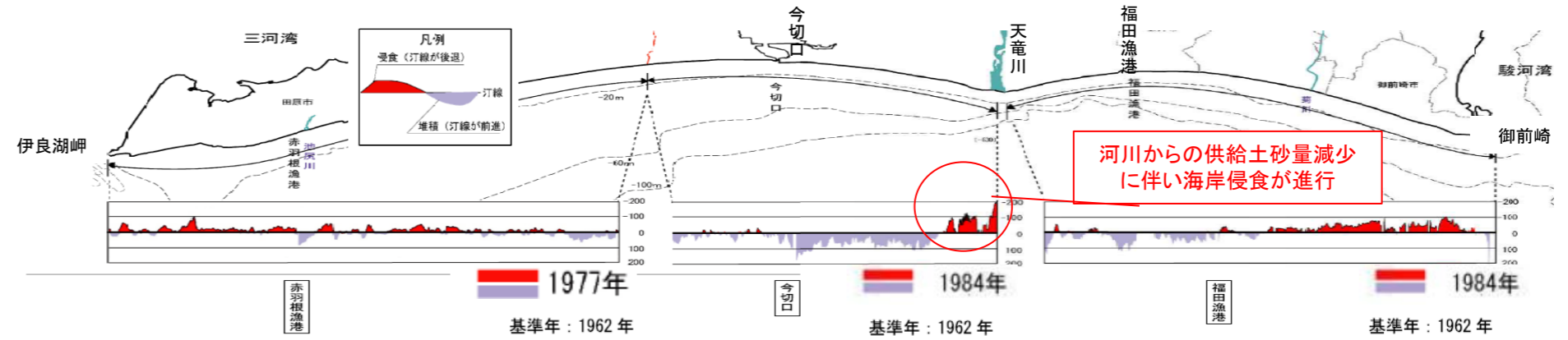
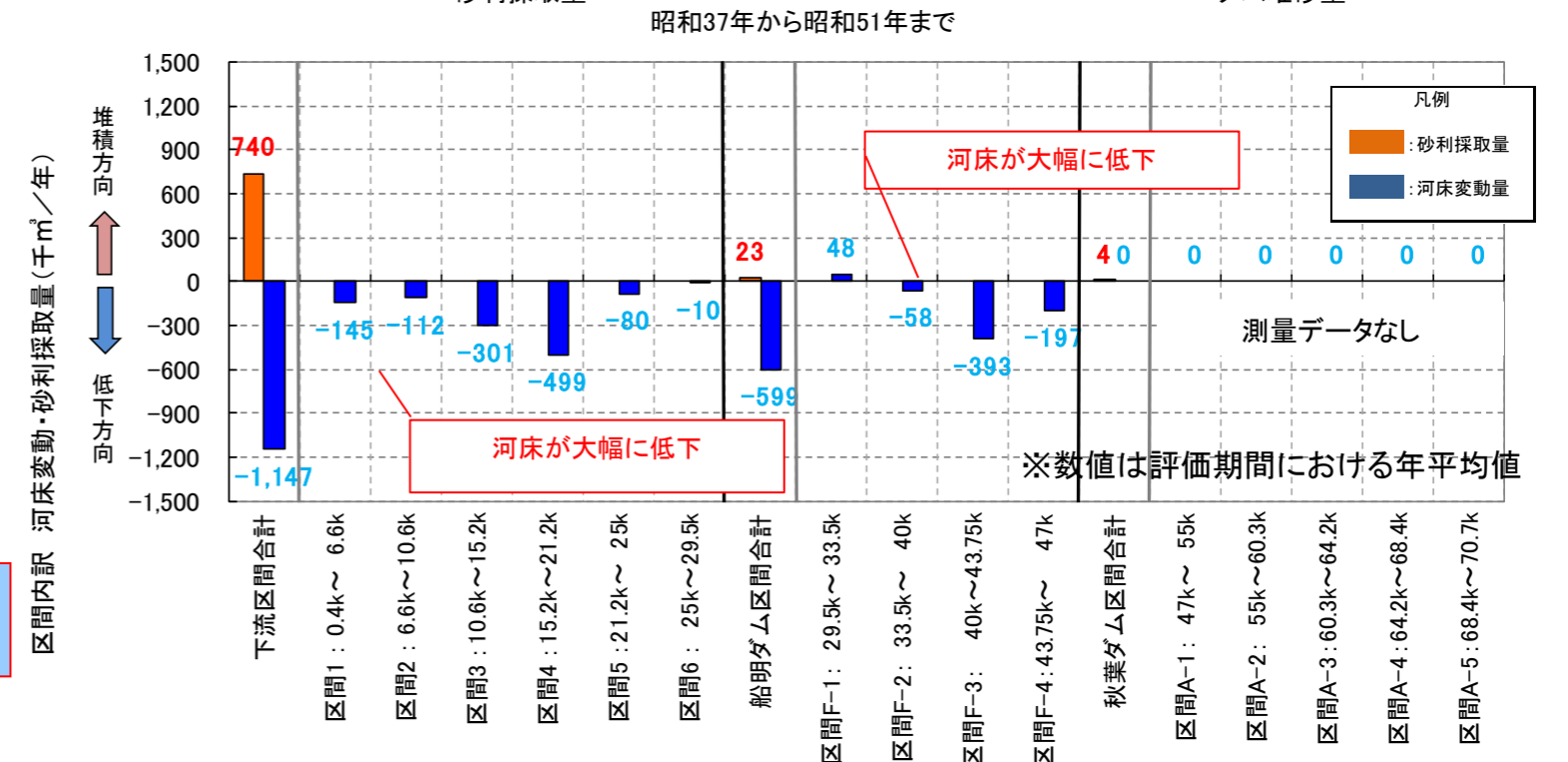
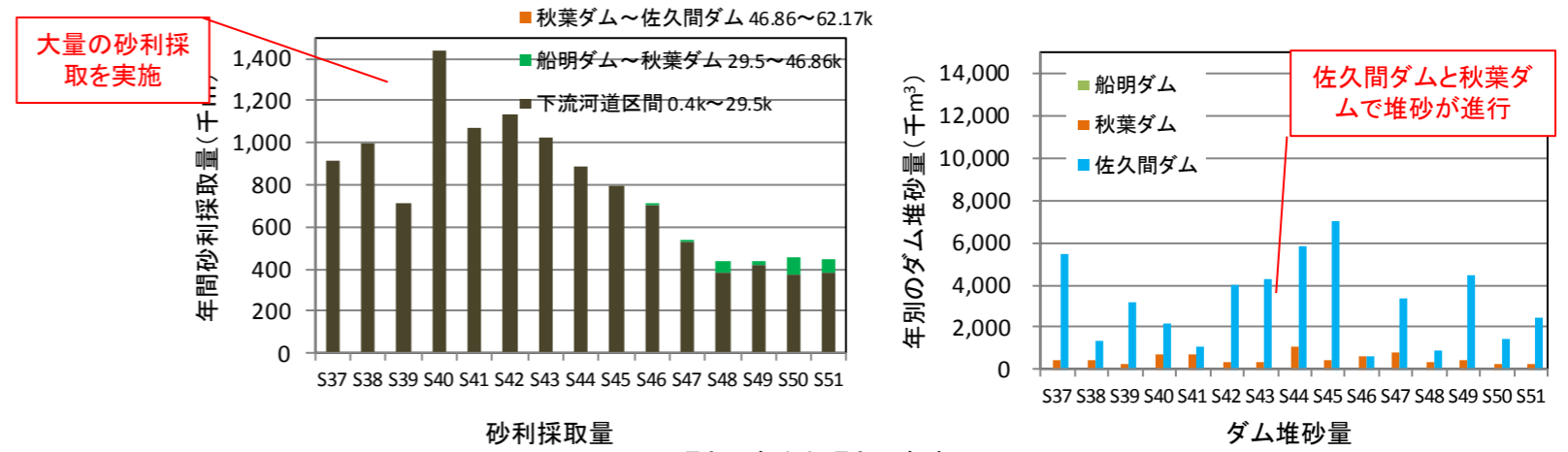
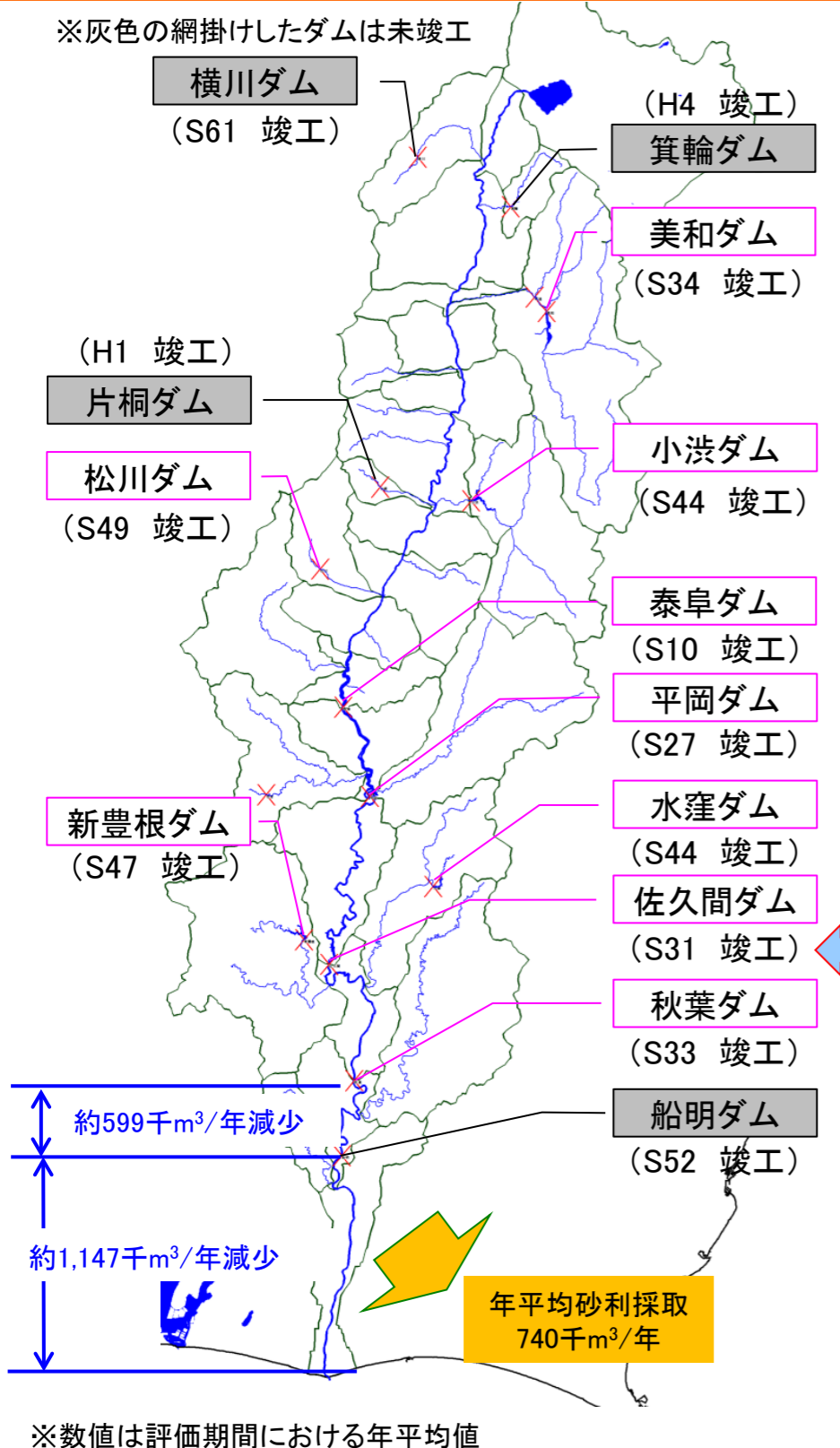
※数値は評価期間における年平均値



(4) 土砂動態インパクトの実態把握昭和37年～昭和51年(S36災害後～船明ダム竣工)

- ◆ 佐久間ダム及び秋葉ダムでの堆砂が進行し、秋葉ダム～船明ダム区間での河床が低下傾向
- ◆ 下流河道区間では、大量の砂利採取を実施
- ◆ 秋葉ダムから船明ダム区間及び下流河道区間では河床が大幅に低下
- ◆ 天竜川河口から馬込川河口付近で海岸侵食が進行

昭和37年～昭和51年(S36災害後～船明ダム竣工)

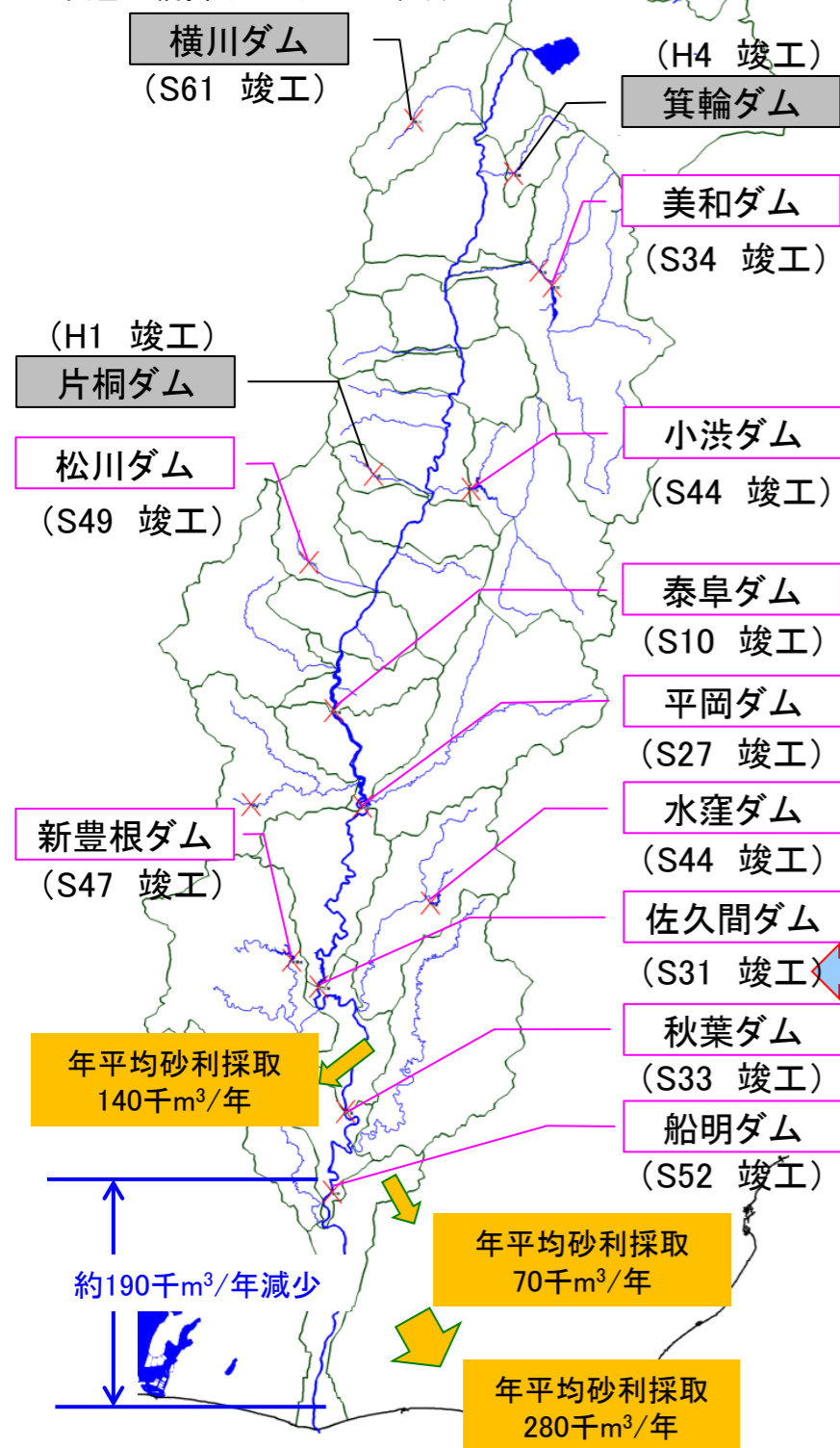


(5) 土砂動態インパクトの実態把握(昭和52年～昭和58年(船明ダム竣工～S58災害))

- ◆ S57,S58の大規模出水により佐久間ダムに大量の土砂が流入
- ◆ 秋葉ダムから船明ダム区間及び下流河道区間での河床変動量に大きな変化はなし
- ◆ 天竜川河口から馬込川河口付近で海岸侵食が進行

昭和52年～昭和58年(船明ダム竣工～S58災害)

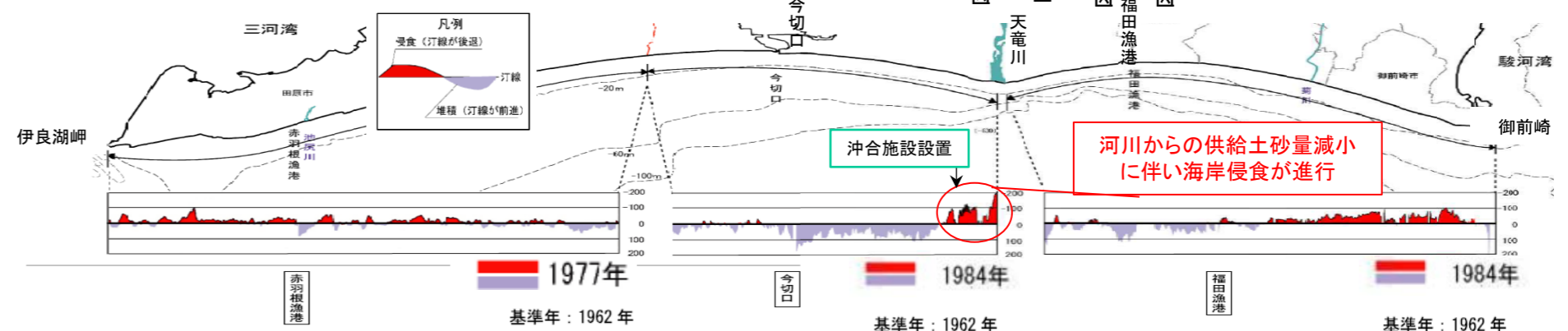
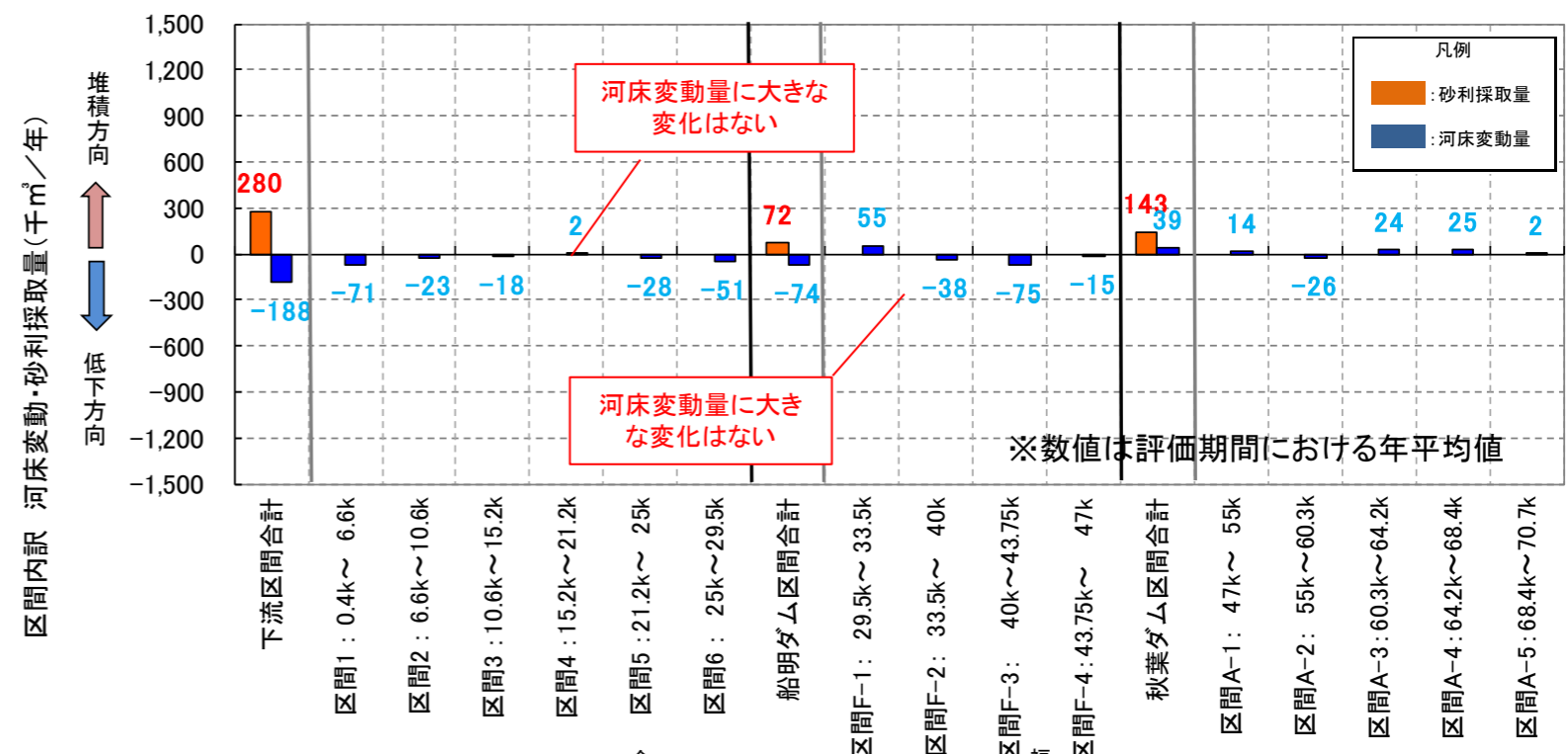
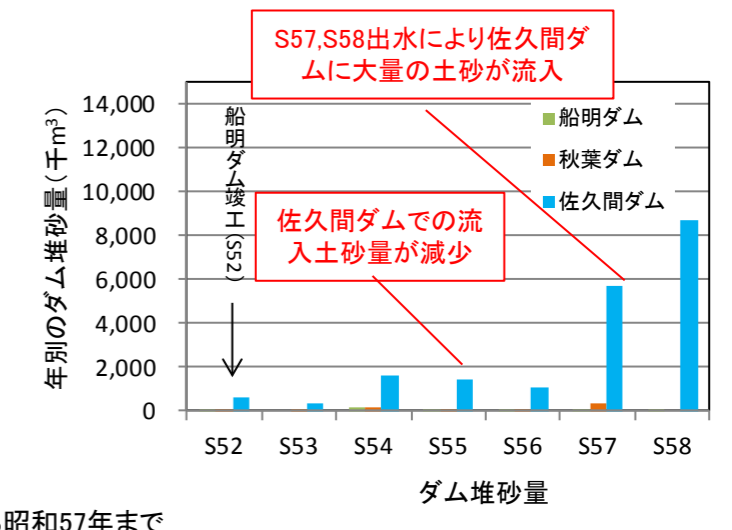
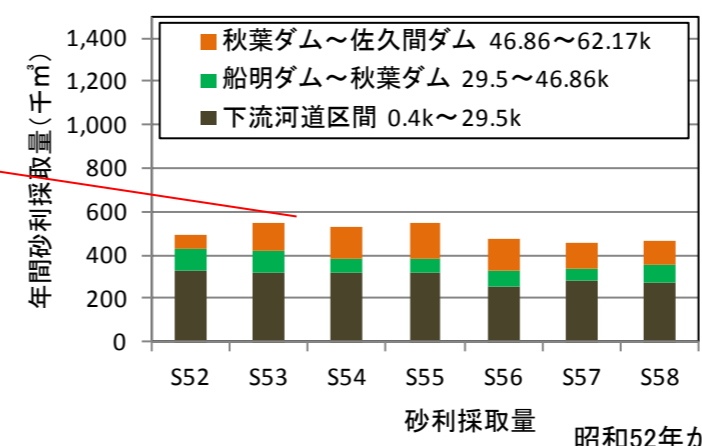
※灰色の網掛けしたダムは未竣工



年平均ダム堆砂量 約2,790千m³/年

※数値は評価期間における年平均値

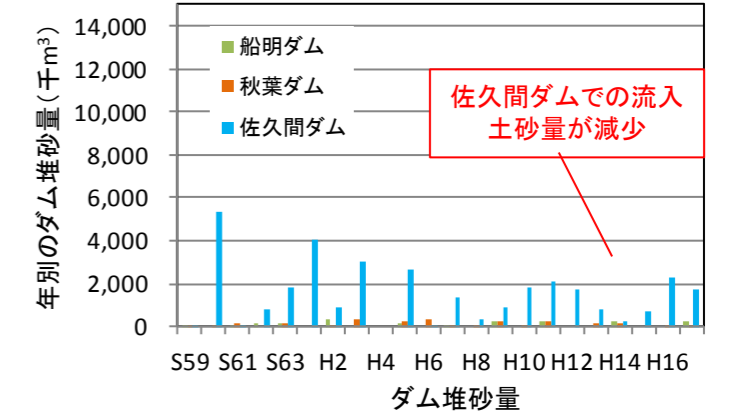
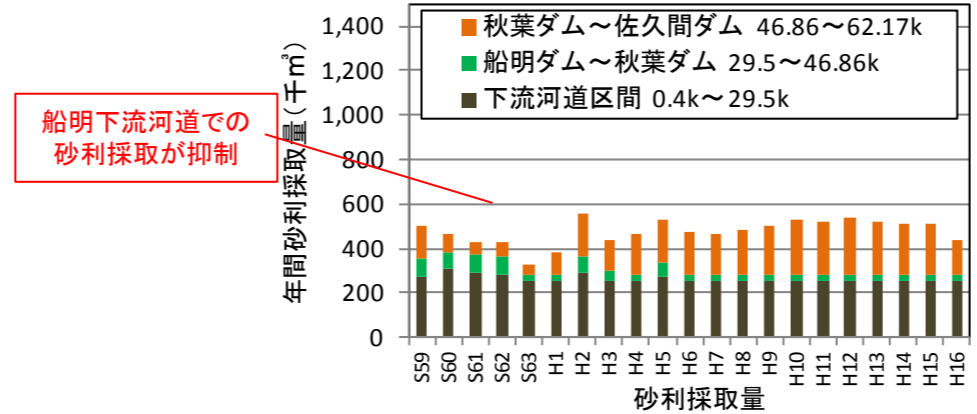
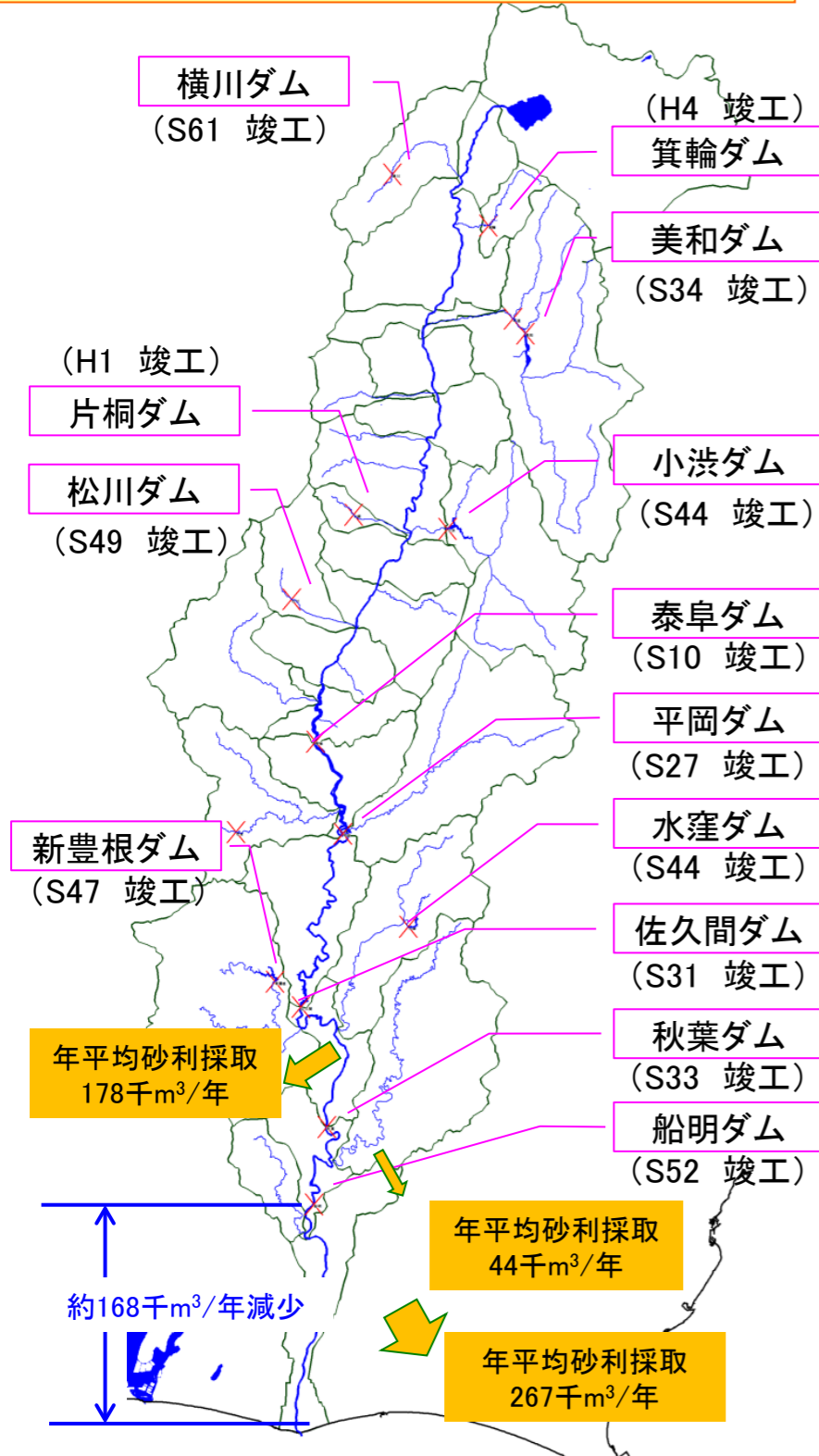
船明下流河道での砂利採取が抑制



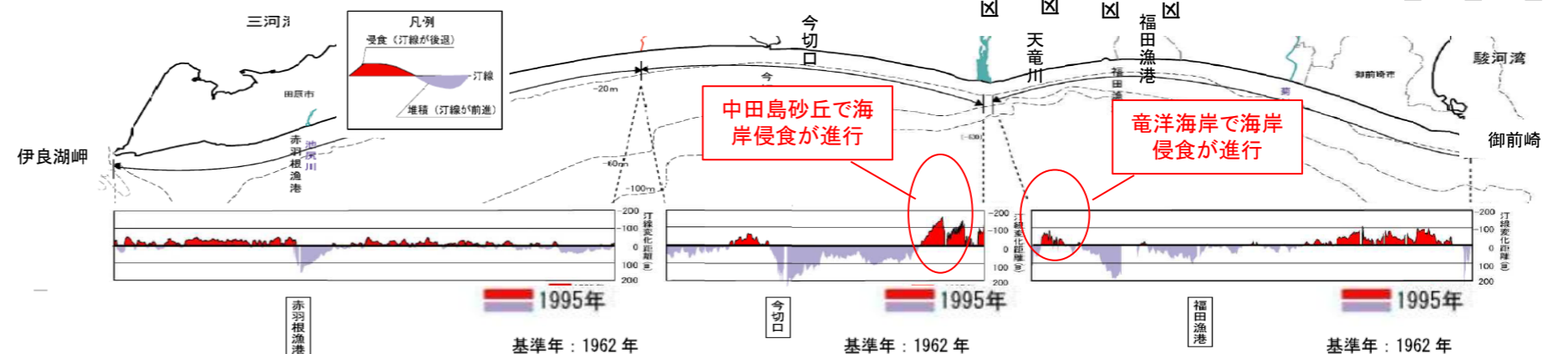
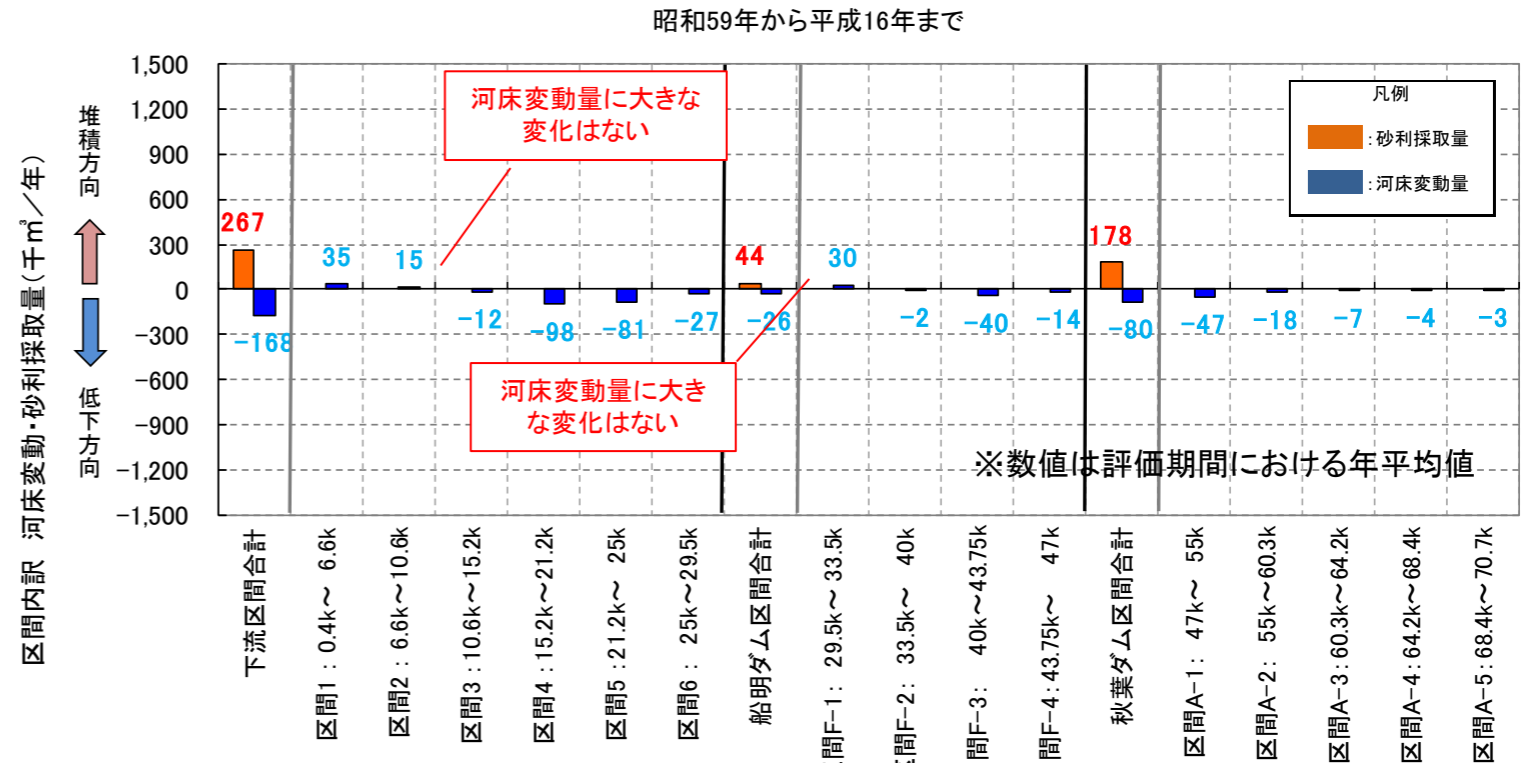
(6) 土砂動態インパクトの実態把握(昭和59年～平成16年(S58災害後～H16年まで))

- ◆ 佐久間ダムでは、流入土砂量が減少
- ◆ 河床の変動量に大きな変化はなし
- ◆ 天竜川東の竜洋海岸及び馬込川西の中田島砂丘で海岸侵食が進行

昭和59年～平成16年(S58災害後～H16年まで)



年平均ダム堆砂量 約1,470千m³/年

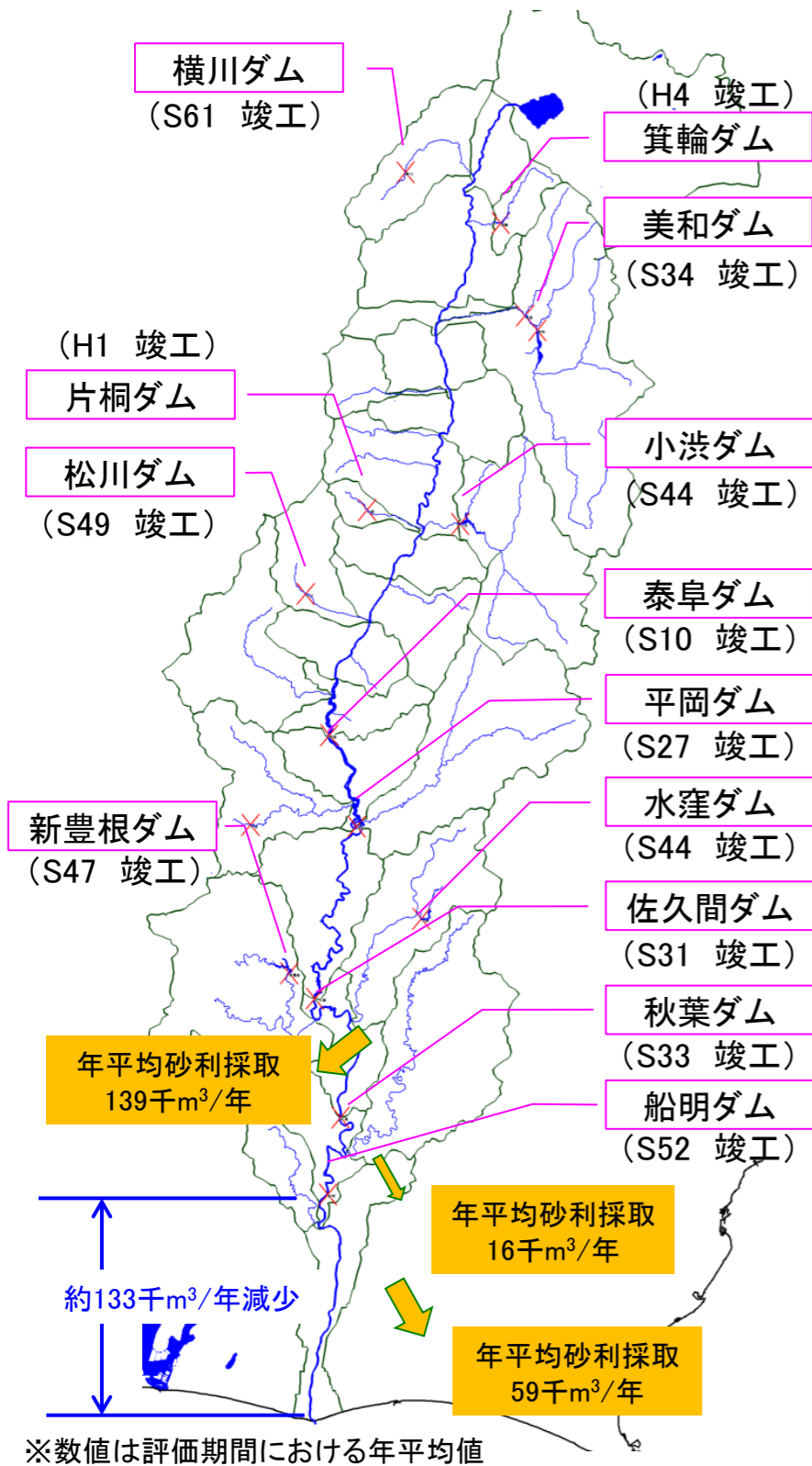


※数値は評価期間における年平均値

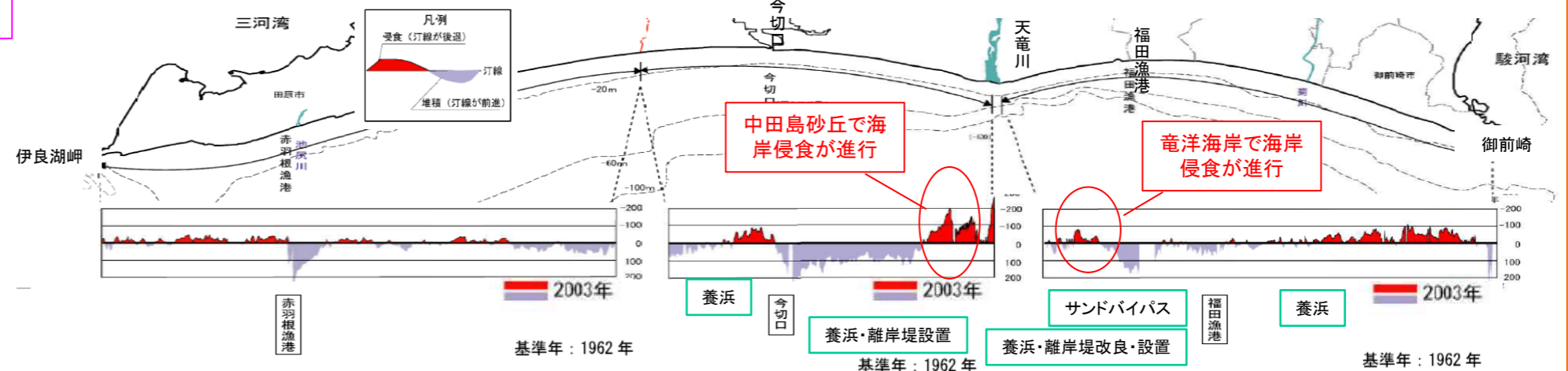
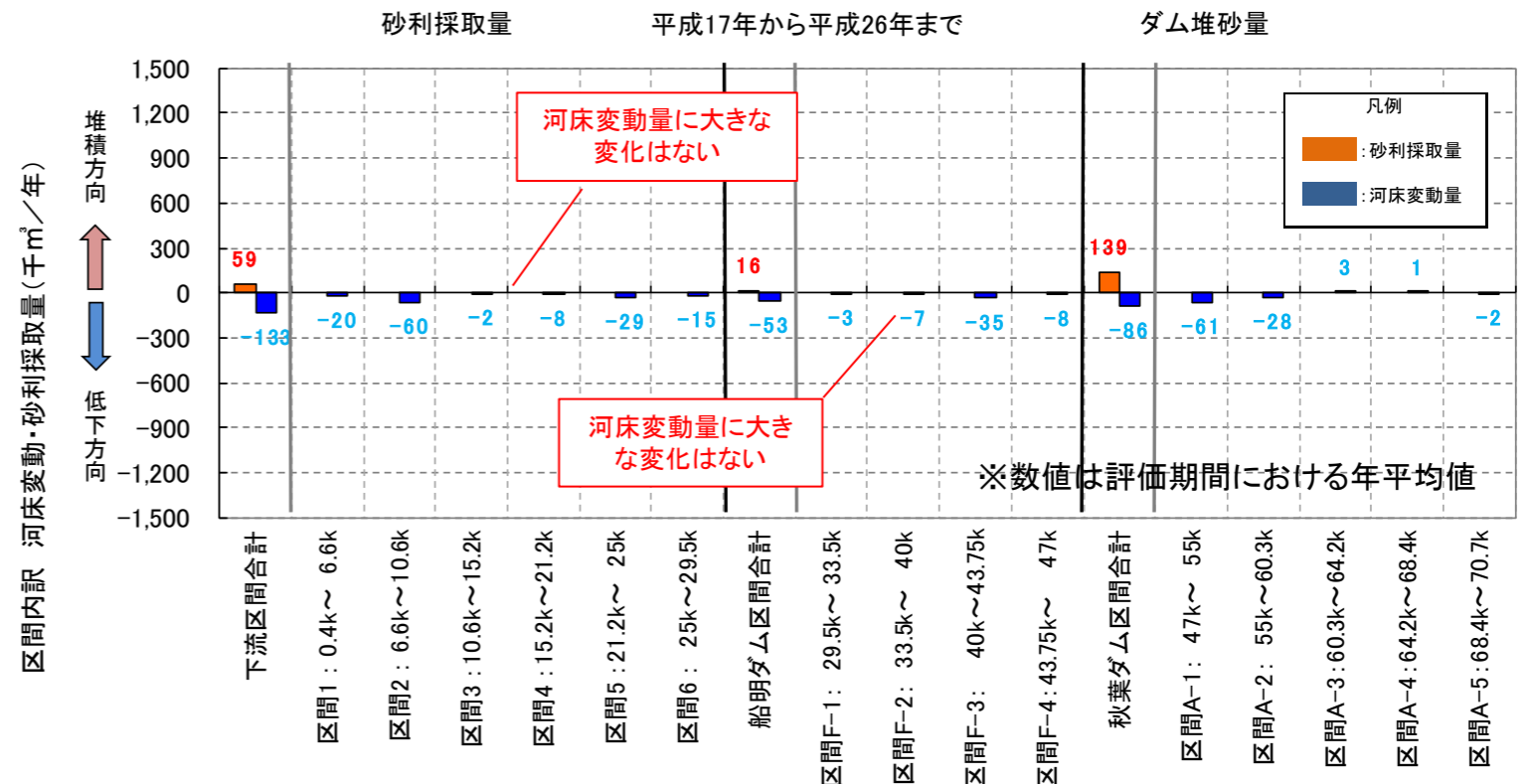
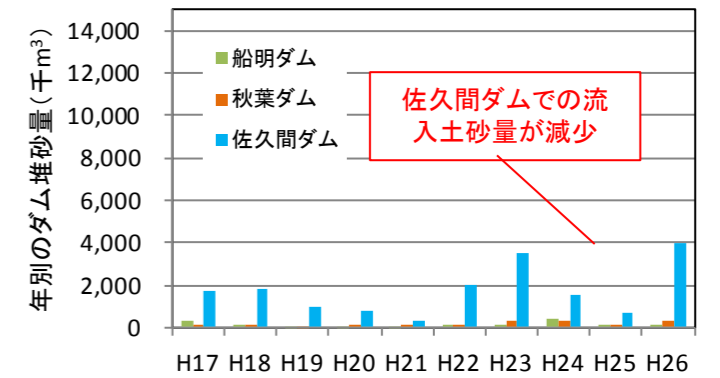
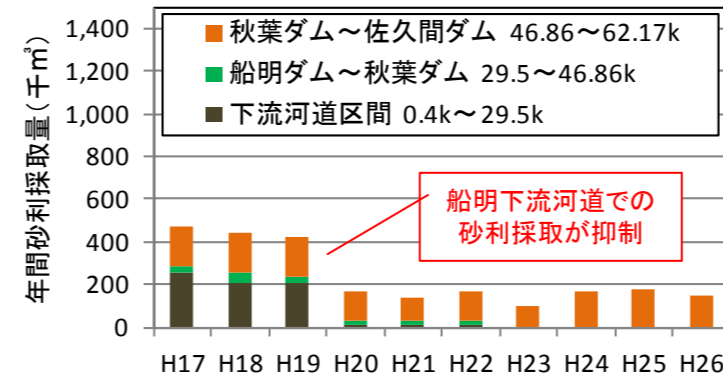
(7) 土砂動態インパクトの実態把握(平成17年～平成26年(至近10年))

- ◆ 佐久間ダムでは、流入土砂量がさらに減少
- ◆ 河床の変動量に大きな変化はなし
- ◆ 中田島砂丘で海岸侵食が進行

平成17年～平成26年(至近10年)



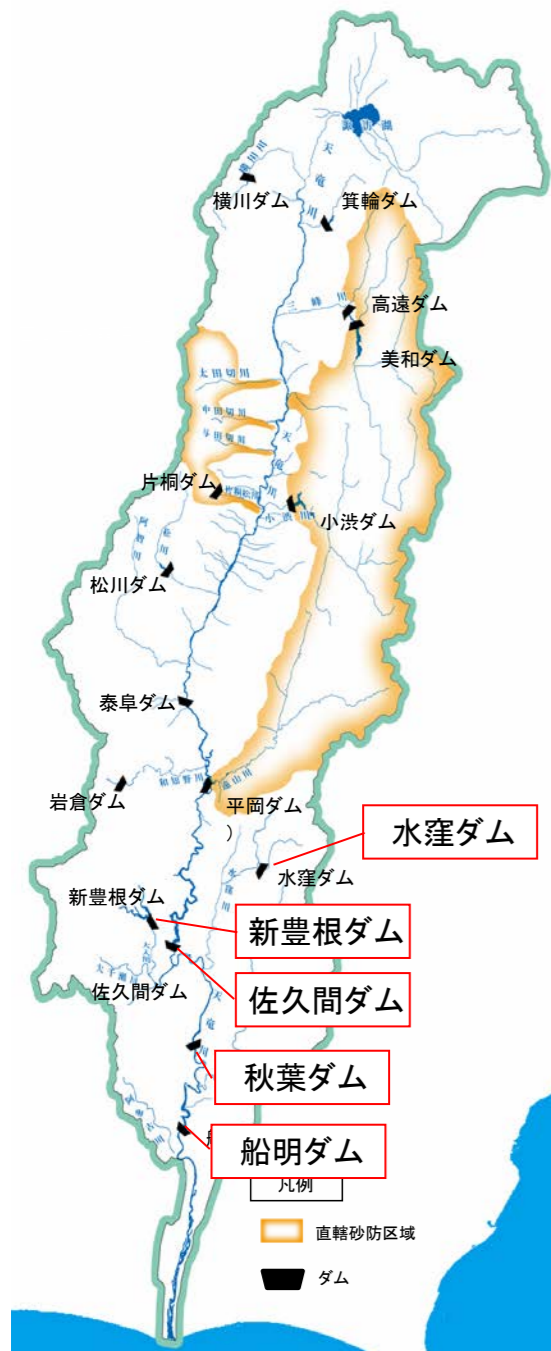
年平均ダム堆砂量 約1,040千m³/年



(8)ダム領域での状況(主に有効粒径集団 I・IIに関連)

- ◆ 本川ダムは佐久間ダム(S31)、秋葉ダム(S33)、船明ダム(S52)の3ダム建設。また、支川には水窪ダム(S44)、新豊根ダム(S48)が建設
- ◆ 特に佐久間ダムでは約50年で概ね死水容量(約12,100万m³)まで堆砂が進行。佐久間ダムの堆砂量は、本川ダムの全堆砂量の約68%程度を占めており、土砂の連続性を遮断
- ◆ 佐久間ダム及び秋葉ダムでは堆砂による浸水被害や利水機能の低下を防止するため、昭和50年代から堆積土砂の掘削を実施
- ◆ 水窪ダムでは現在も堆砂が進行、新豊根ダムでは堆砂量は少ない

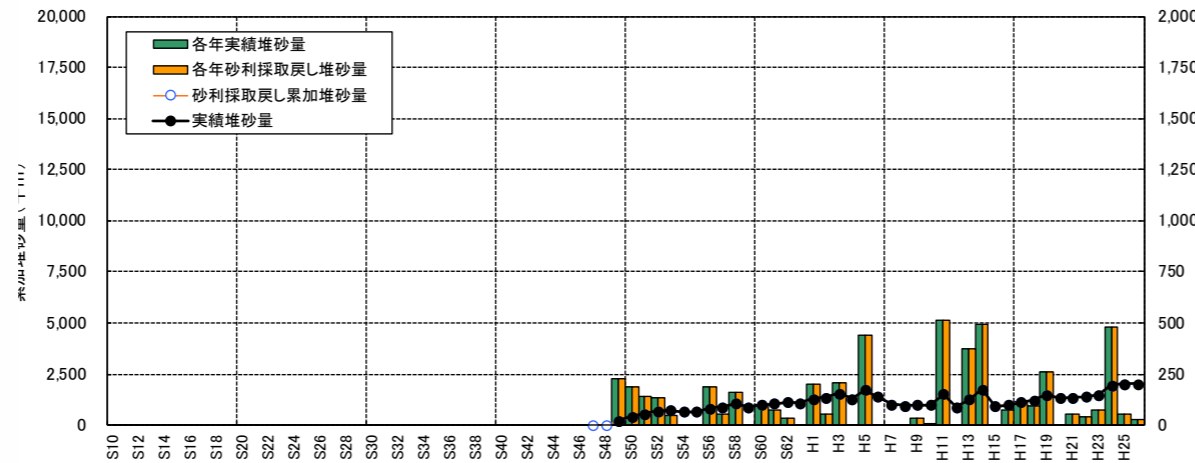
ダムの堆砂状況



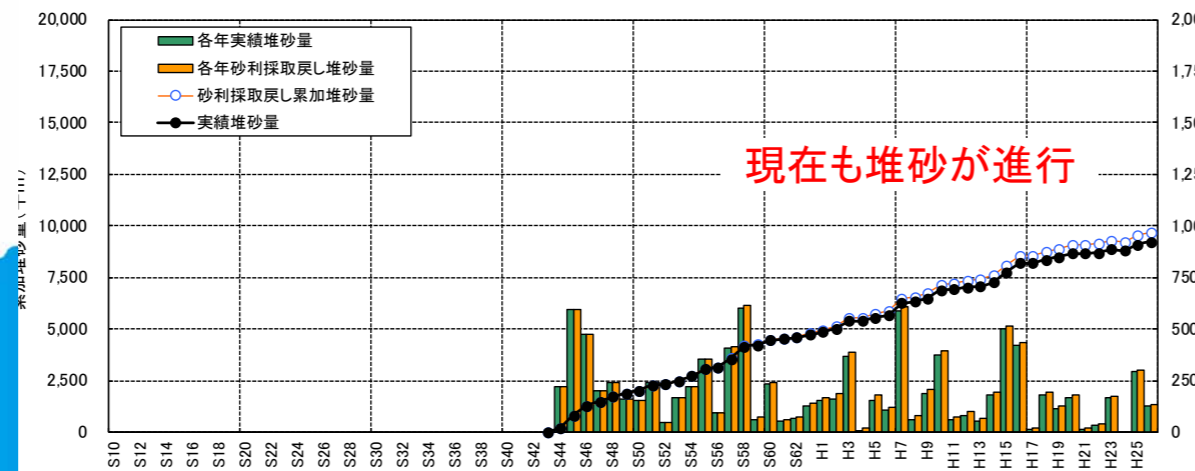
ダム位置図

堆砂状況(平成26年時点)

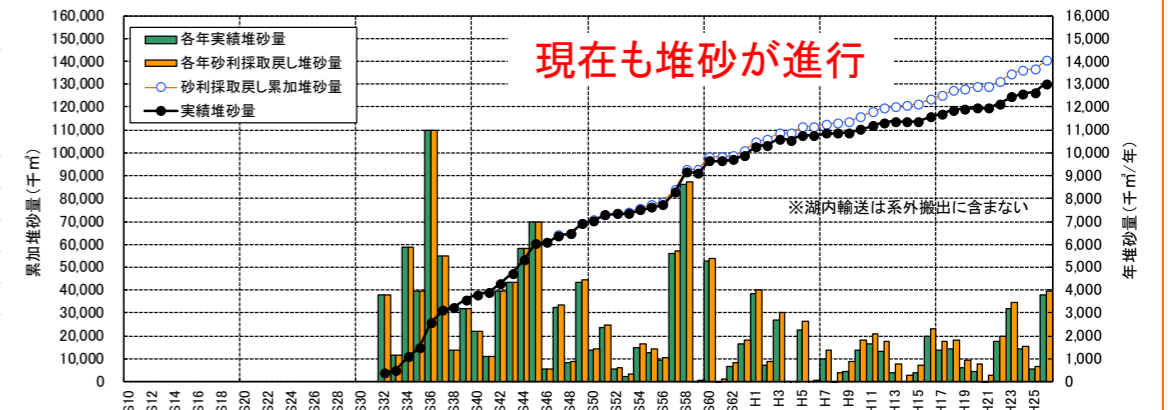
ダム名	平成26年 砂利採取戻し 累計堆砂量 (千m ³)	平成26年 累計採取量 (千m ³)	平成26年 堆砂量 (千m ³)	総貯水量 (千m ³)	有効貯水量 (千m ³)	経過年数
新豊根ダム(国交省・電源開発)	2,042	6	30	53,500	40,400	41
佐久間ダム(電源開発)	136,682	10,494	126,188	343,000	221,596	55
秋葉ダム(電源開発)	18,014	6,389	11,625	34,703	7,750	53
船明ダム(電源開発)	1,389	0	1,389	14,578	4,157	34
水窪ダム(電源開発)	9,670	431	9,239	30,000	22,800	47



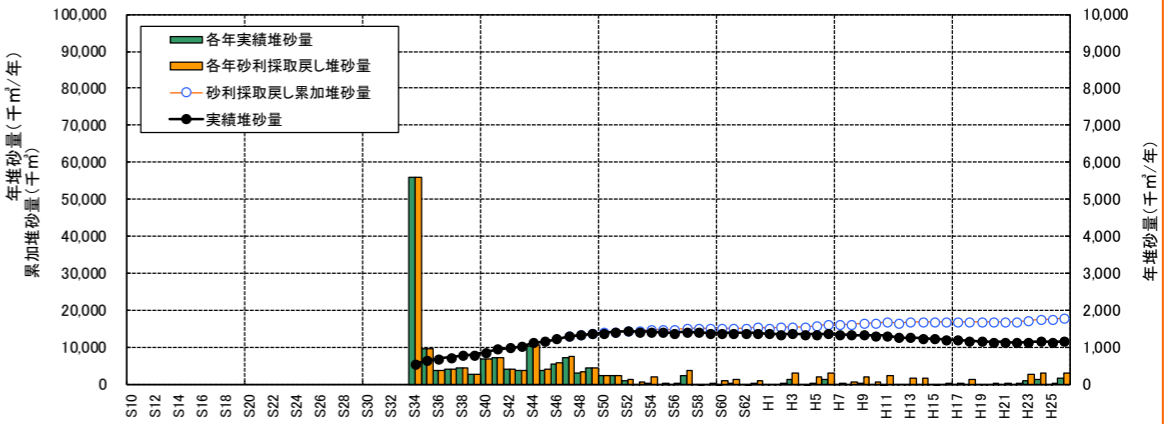
新豊根ダム 堆砂量および砂利採取量 経年変化図



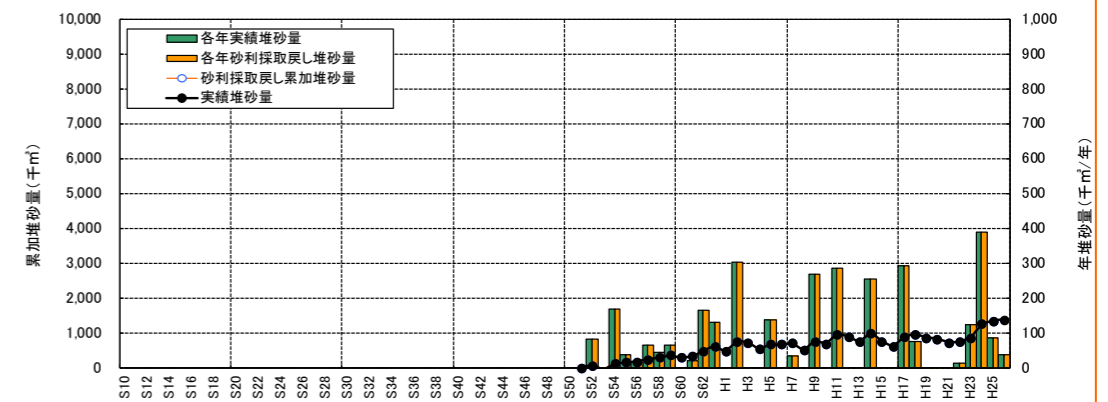
水窪ダム 堆砂量および砂利採取量 経年変化図



佐久間ダム 堆砂量および砂利採取量 経年変化図



秋葉ダム 堆砂量および砂利採取量 経年変化図



船明ダム 堆砂量および砂利採取量 経年変化図

(9)ダム領域での状況(主に有効粒径集団Ⅲに関連)

- ◆ 佐久間ダムではS43.8、S44.8洪水による平岡地区での背水被害を踏まえ、堆砂対策(砂利採取)を実施中
- ◆ 貯水池内の堆積土砂は場所によって有効粒径集団が異なっており、上流側が粗く、下流側が細かい傾向

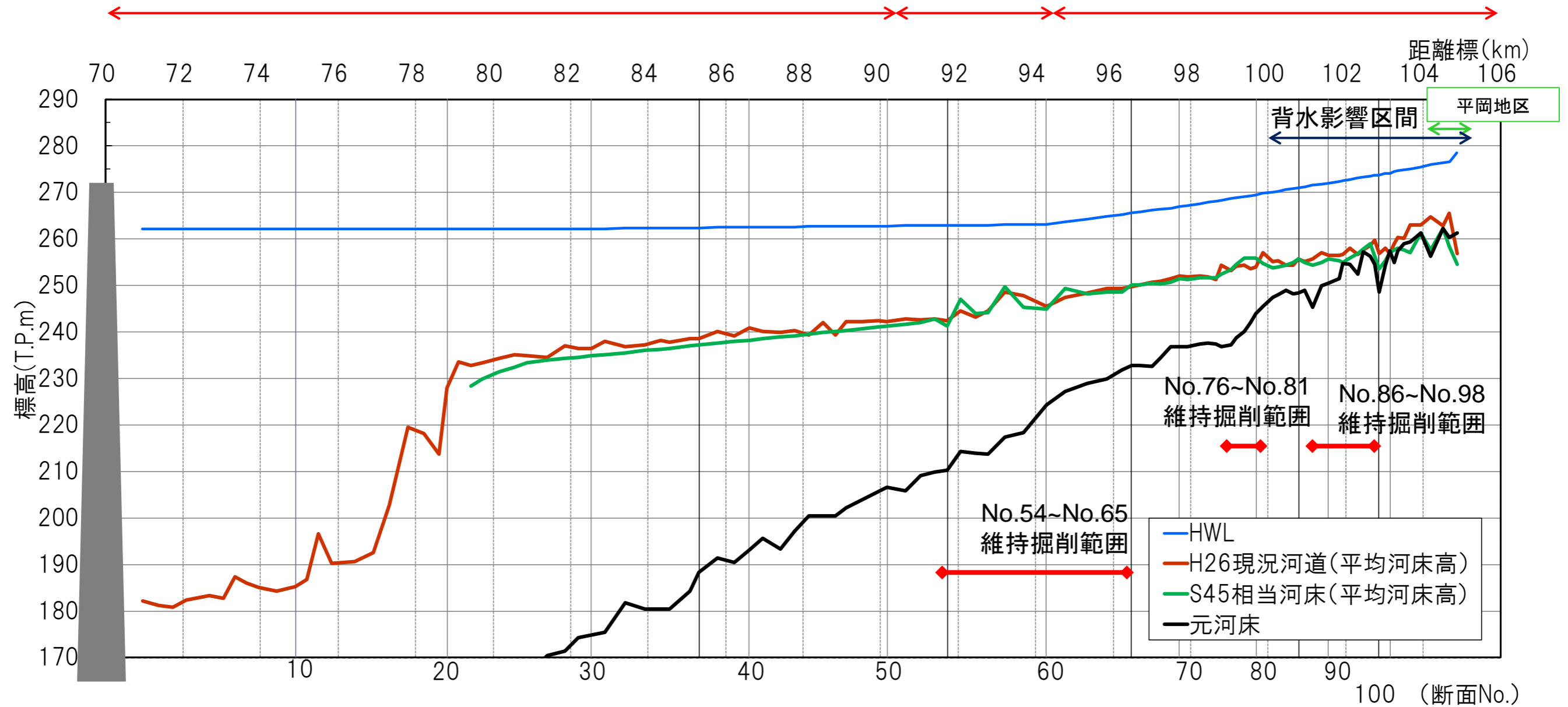
本川ダムでの背水対策

有効粒径集団	粒径範囲
有効粒径集団Ⅰ	~0.20mm
有効粒径集団Ⅱ	0.20~0.85mm
有効粒径集団Ⅲ	0.85~75mm
有効粒径集団Ⅳ	75mm~

No.0~No.51
有効粒径集団Ⅰ
(存在割合 約90%)

No.52~No.61
有効粒径集団Ⅱ
(存在割合 約50%)

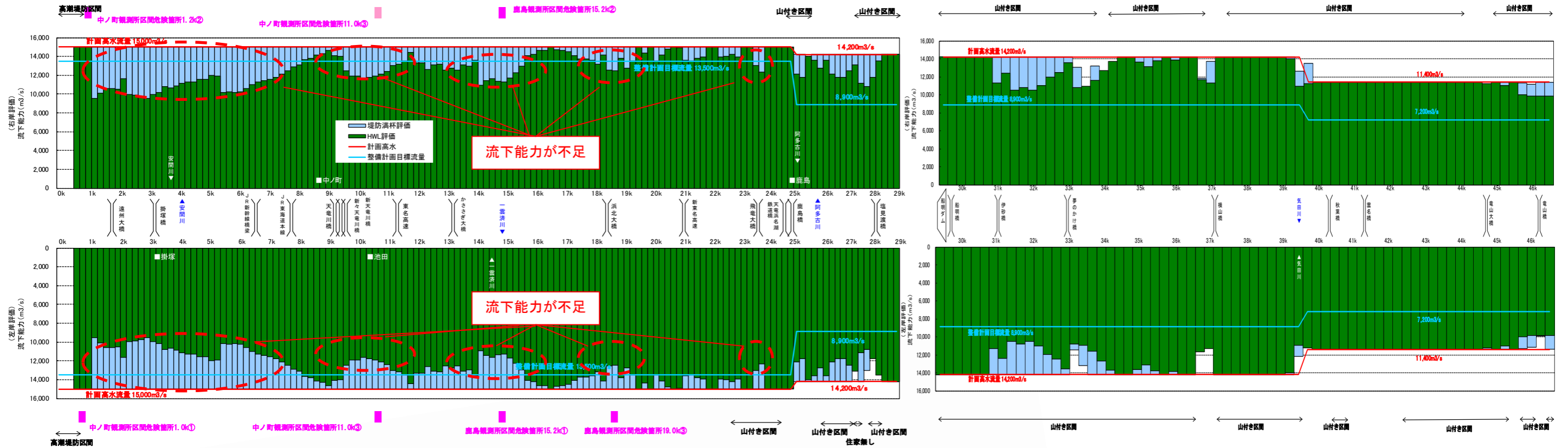
No.62~No.109
有効粒径集団Ⅲ
(存在割合 約80%)



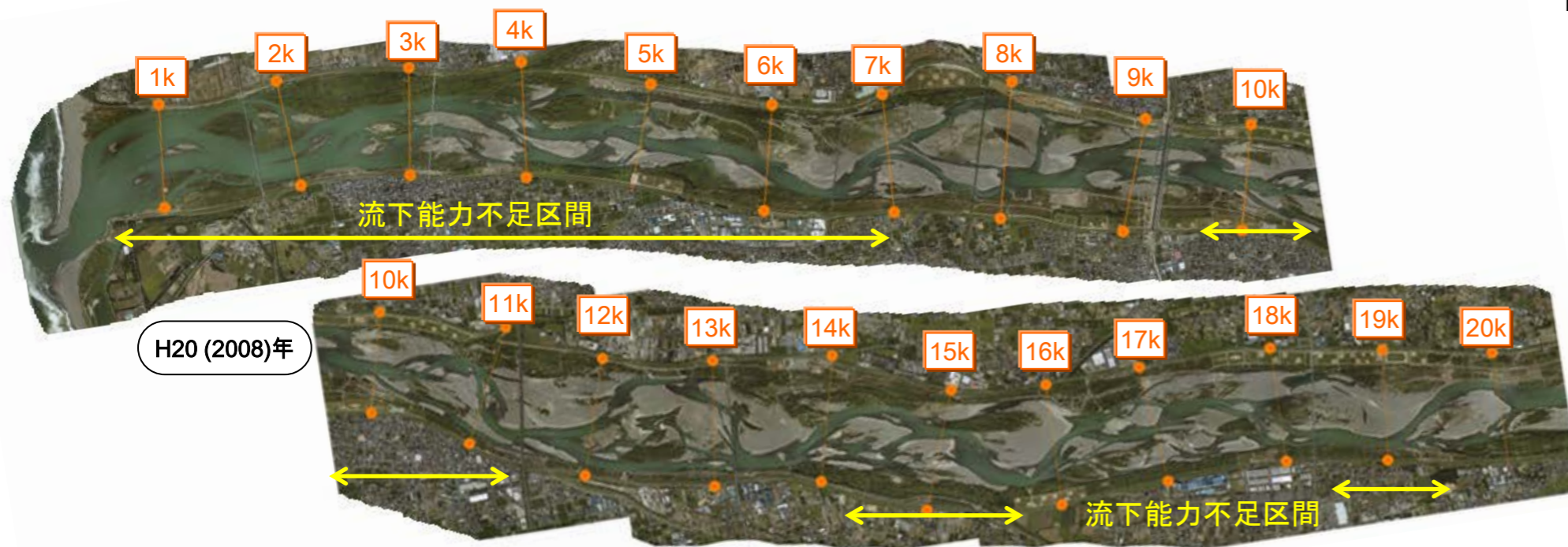
佐久間ダム堆積土砂の有効粒径集団

- ◆ ダム建設や砂利採取により昭和30年代に比べ河床が低下
- ◆ 現況の流下能力は、河口部、10km、15km、19km、24km付近で主に樹林化による河積不足により整備計画流量に対し流下能力が不足

流下能力



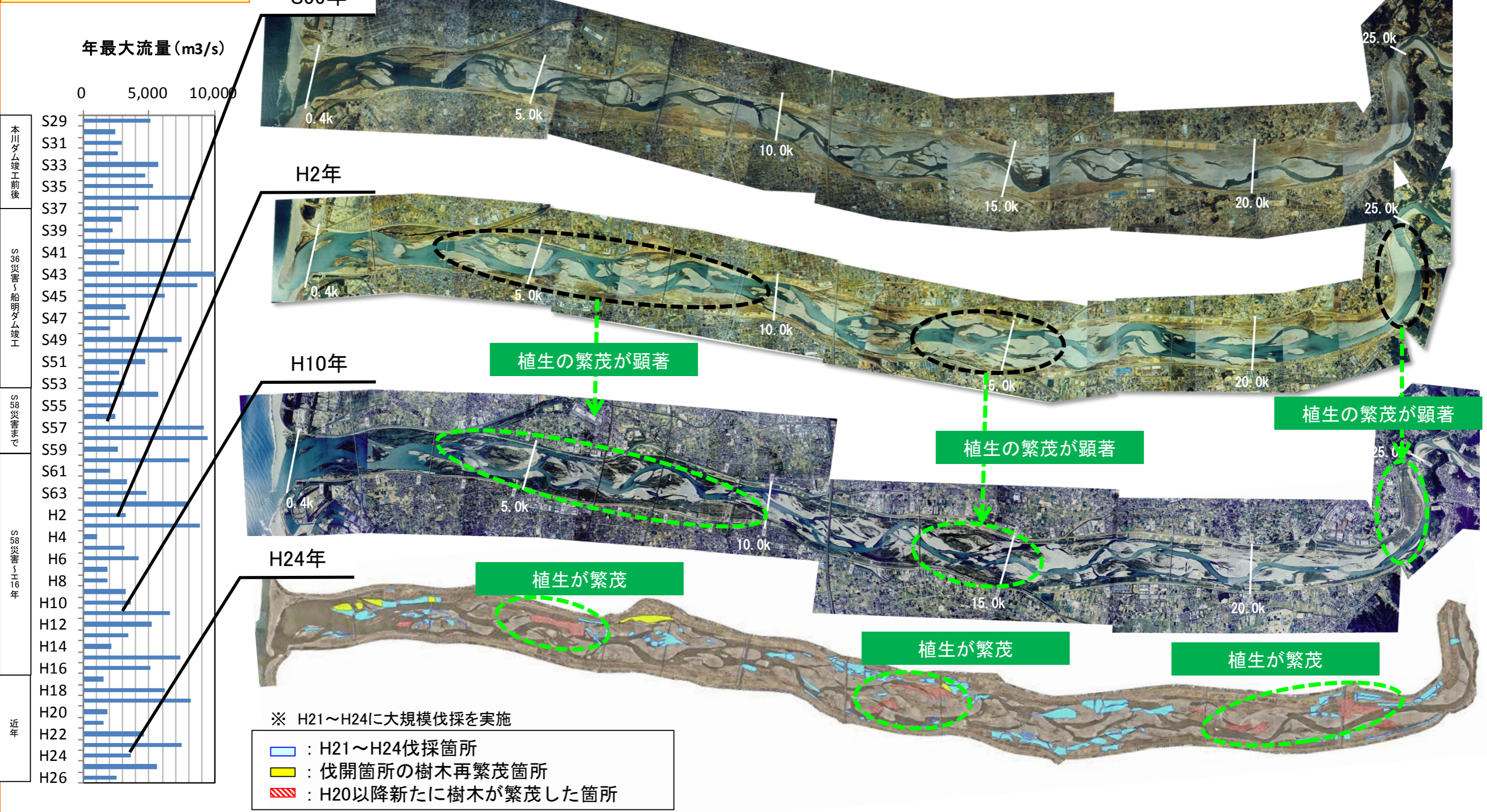
H23測量にH27までの工事を反映させた河道



(11) 沖積河道領域(下流域)での状況(樹林化)) (主に有効粒径集団Ⅱに関連)

- ◆ 平成2年頃までは砂礫河原が広がっていたが、その後樹林化が進行。平成10年頃には砂州上に植生が繁茂し、河積を阻害。この期間は平均年最大流量以上の洪水が少ない
- ◆ 平成15年、平成19年などに平均年最大流量(約4,700m³/s)を超える比較的大規模な出水が生じているものの、植生域が残存
- ◆ 植生が土砂を捕捉し、陸域で土砂が堆積することが懸念

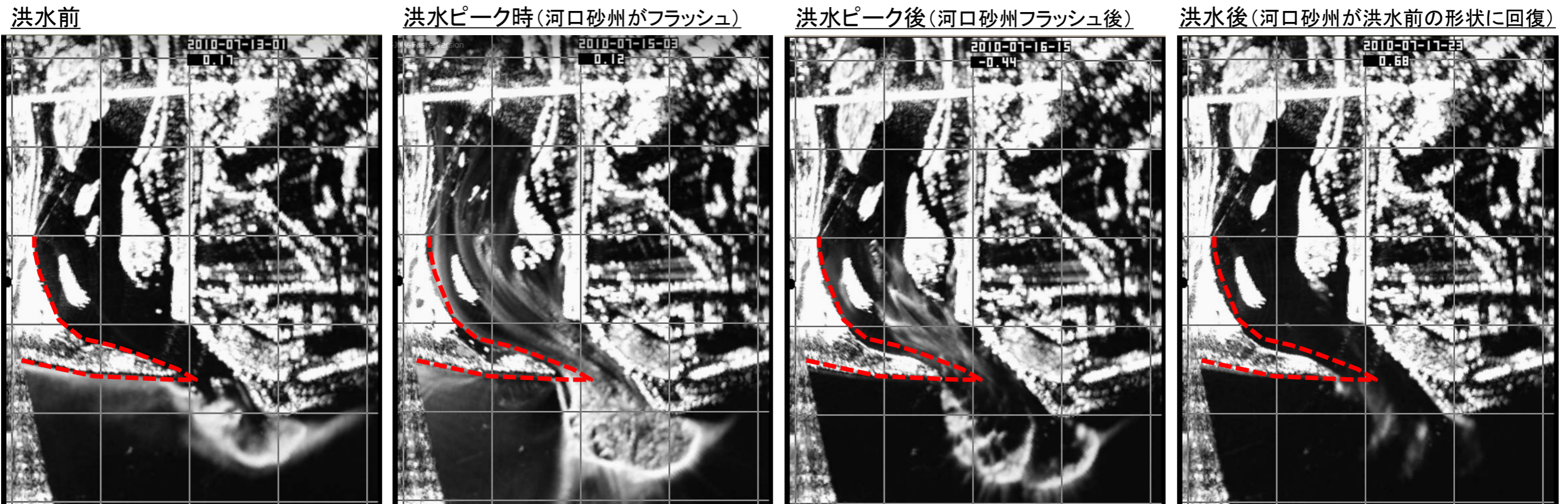
植生の変遷



- ◆ 天竜川河口部は河口砂州で砂が堆積しやすい場所
- ◆ 平常時の流下能力は不足するものの、洪水時は河口砂州のフラッシュを確認
- ◆ 洪水時には河床が遷移し洪水が流下

平成22年7月出水における河口砂州のフラッシュ

----- 洪水前の河口砂州形状



平成22年7月出水における河口砂州のフラッシュ(鹿島地点ピーク流量:約4600m³/s)

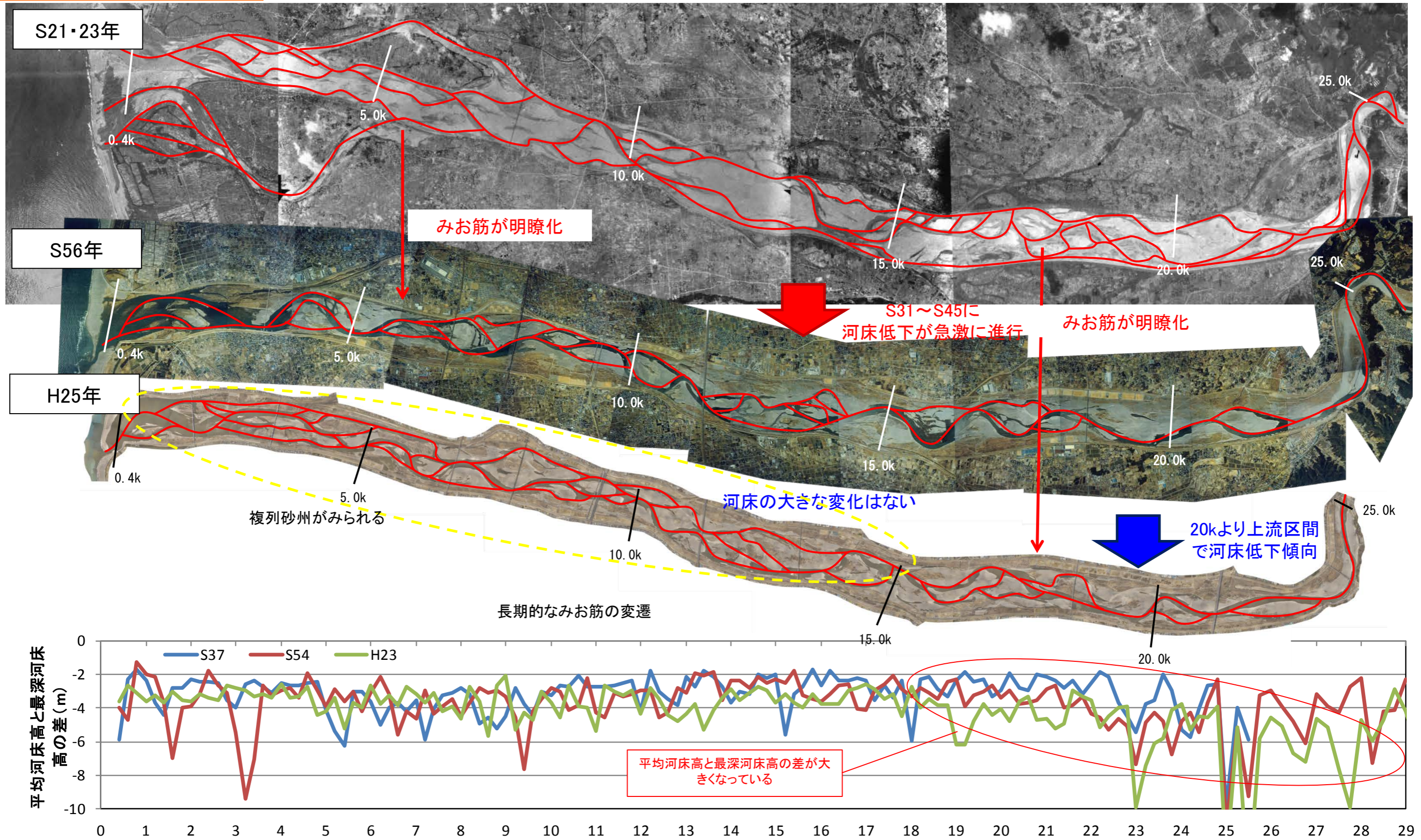
出典: 筑波大学 武若教授 提供
※ Xバンドレーダーを用いた地形現状

(13) 沖積河道領域(下流域)での状況(みお筋の固定化) (主に有効粒径集団Ⅲに関連)

- ◆ 本川ダムが建設される前の昭和21年、昭和23年は、複列砂州であり、みお筋が不明瞭
- ◆ 一方、ダム建設や大規模な砂利採取により河床低下が進行した後の昭和56年では、砂州が単列化しており、みお筋が明瞭化
- ◆ 平成25年には下流部(15.0kより下流)では複列砂州がみられる

長期的なみお筋の変遷

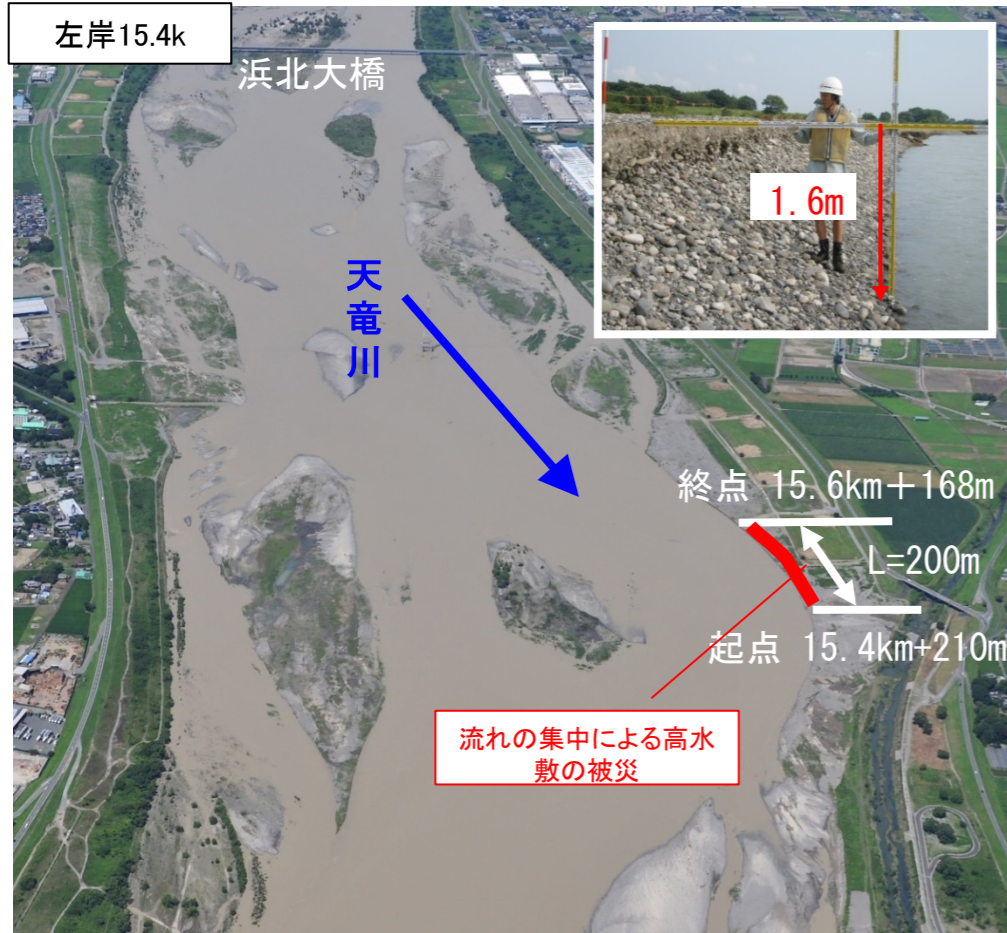
出典: 国土地理院ホームページ (<http://mapps.gsi.go.jp/maplibSearch.do#1>)



◆ 近年、みお筋の固定化による流水の集中により、高水敷の侵食や低水護岸の崩落が発生

被災事例

高水敷が侵食した事例



流れの集中による高水敷の被災

高水敷の侵食(H22被災)



流れの集中による高水敷の被災

高水敷の侵食(H18被災)

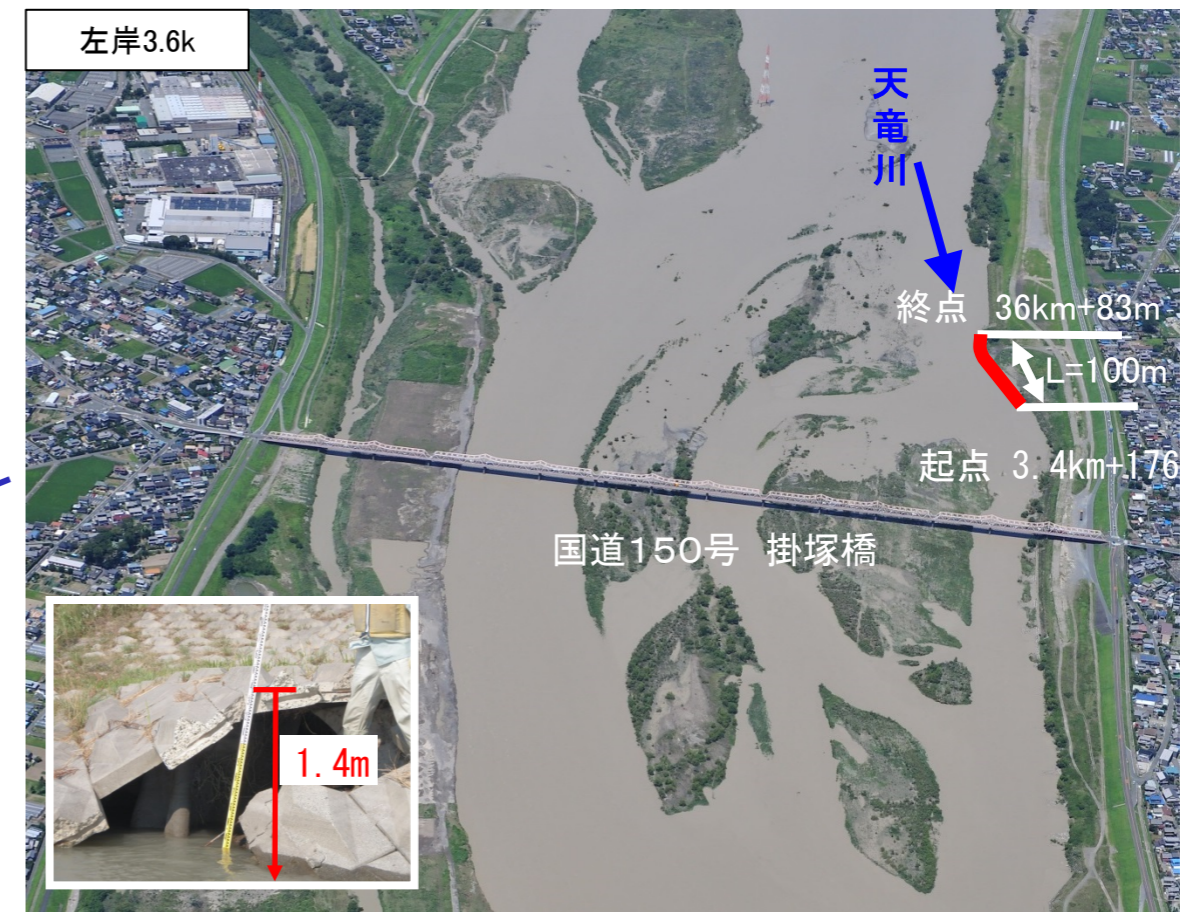


H25時点のみお筋

河岸が侵食され、低水護岸が崩落した事例



低水護岸の崩落(H27被災)



低水護岸の崩落(H22被災)

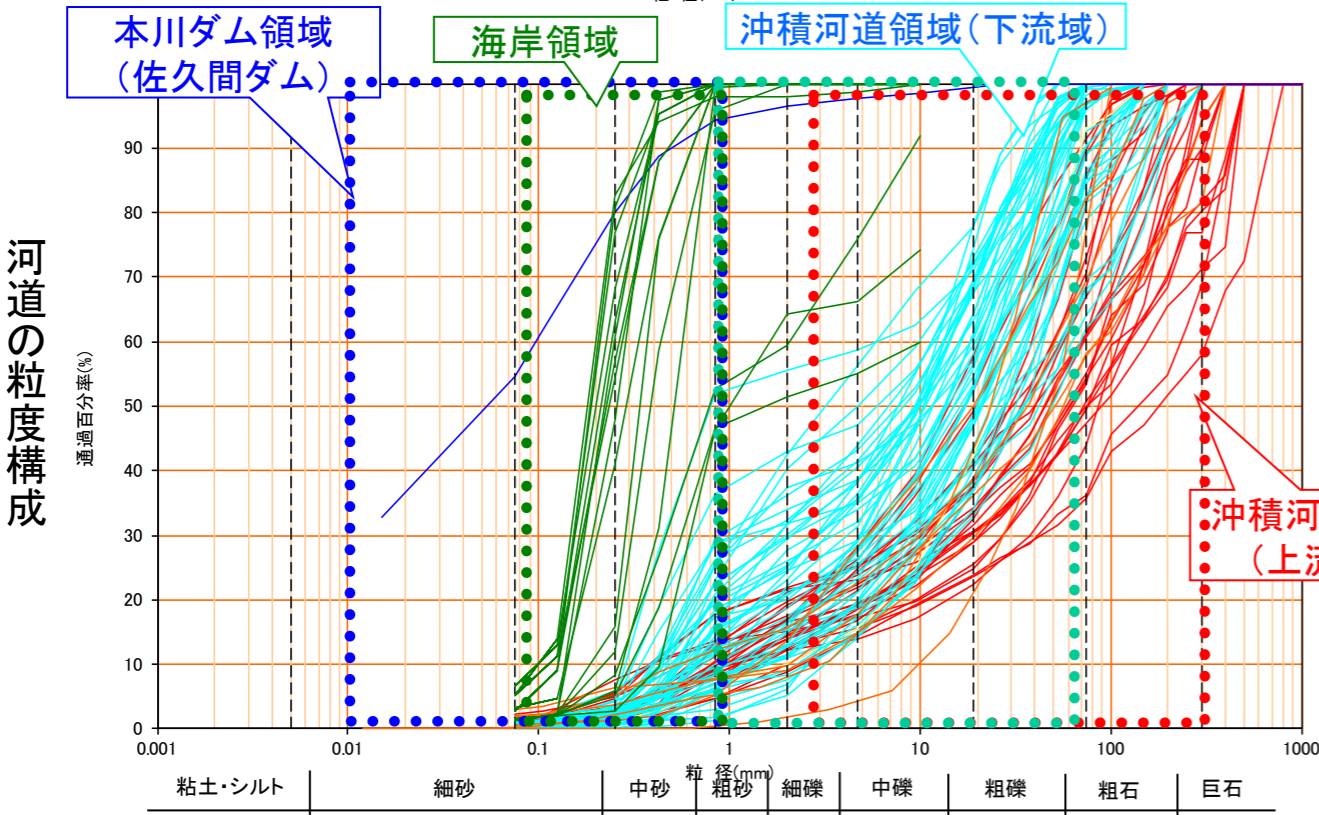
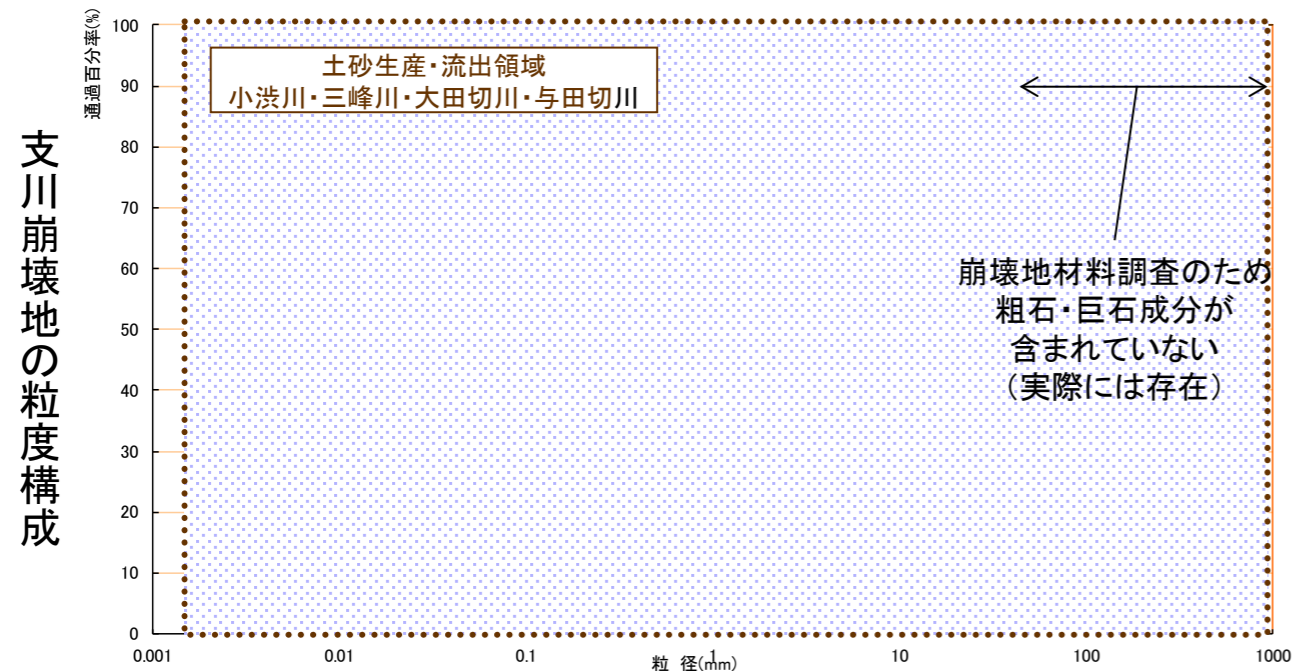
国道150号 掛塚橋

(15) 粒径区分の変化(主に粒径集団Ⅲに関連)

- ◆ 土砂生産・流出領域では集団Ⅰ～集団Ⅲまであらゆる粒径集団を含む
- ◆ 沖積河道領域(下流域)の表層の代表粒径(D60)は集団Ⅲの7～60mmの範囲
- ◆ 近年、沖積河道領域(下流域)ではS41、S55に比べ粗粒化している傾向にあり、特に船明ダム下流では集団Ⅲから集団Ⅳへ移動

土砂生産・流出領域から海岸領域の粒度構成

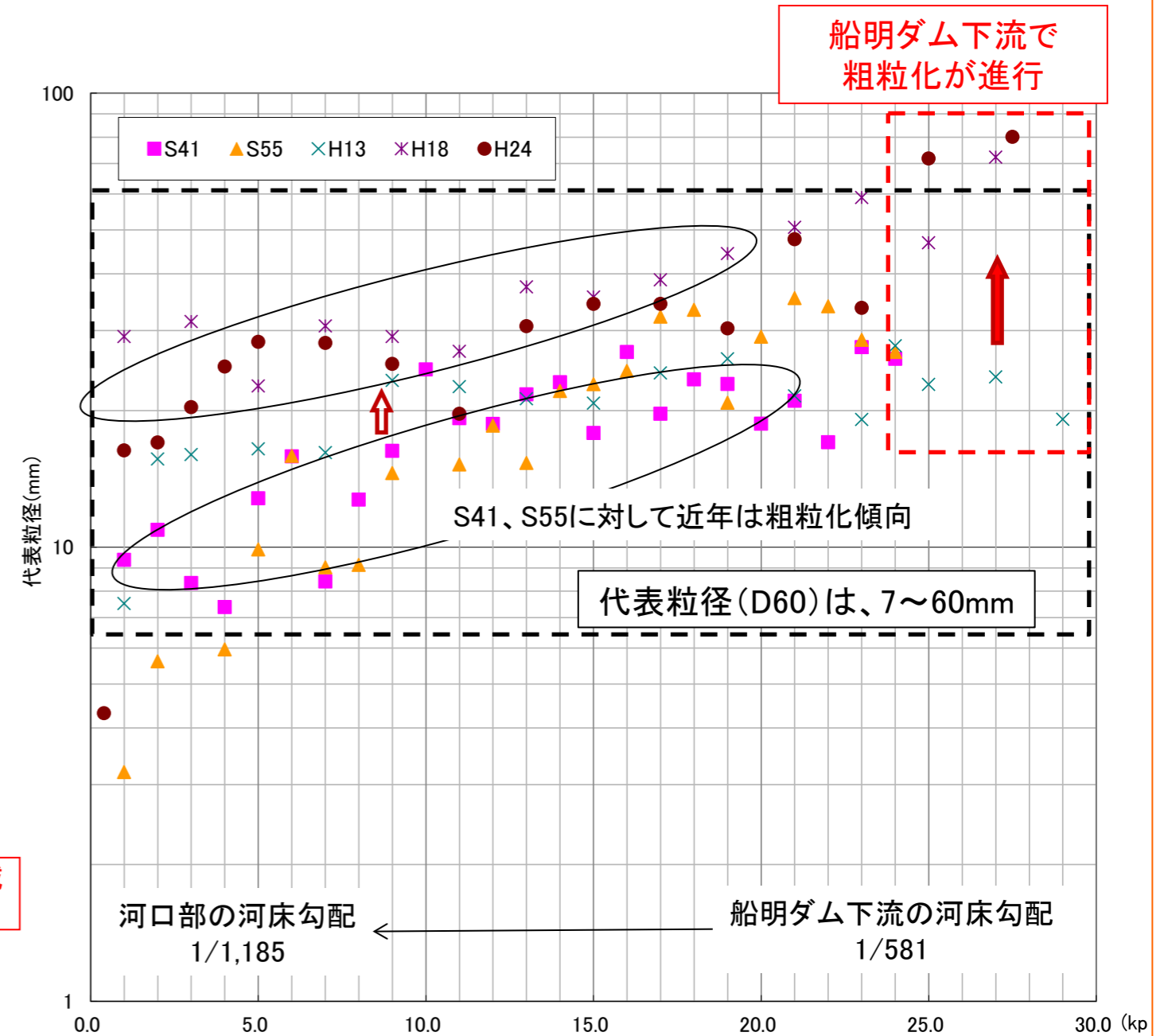
・土砂生産・流出領域ではあらゆる粒径を含むが、各領域で支配的な成分に分類



海岸: H24, 沖積河道領域(下流域): H13, 15, 24, 沖積河道領域(上流域): H21
 佐久間ダム: H17~H23, 土砂生産・流出領域: H21

表層の粗粒化

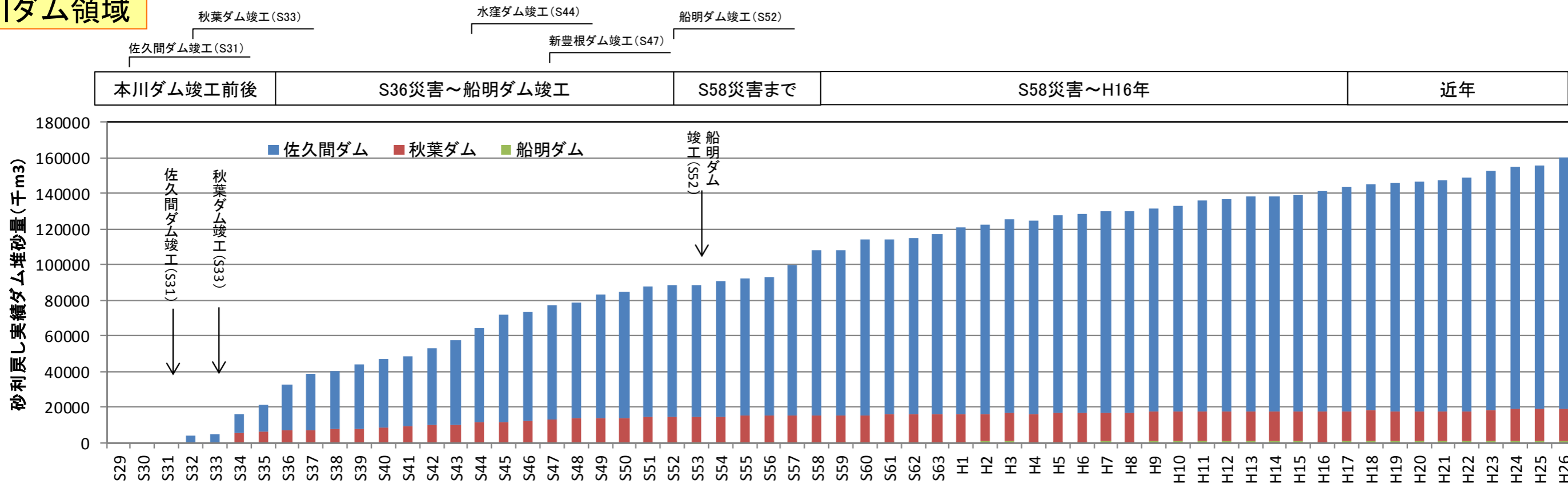
・沖積河道領域(下流域)表層の代表粒径(D60)は集団Ⅲの7～60mm程度であるが、船明ダム下流では表層が粗粒化しており集団Ⅳの70～80mm程度に変化



沖積河道領域(下流域)の代表粒径縦断面図(表層)

◆ダムの建設時点で連続性が遮断。昭和40年頃からは堆砂が進行しており、堆砂による利水容量の減少や背水影響などが顕在化しており、現在も継続

本川ダム領域



現状分析

土砂移動の連続性の遮断

- ・ダム貯水池の堆砂が進行
- ・堆砂に伴う背水影響による浸水
- ・被害防止のため、浚渫を実施

課題

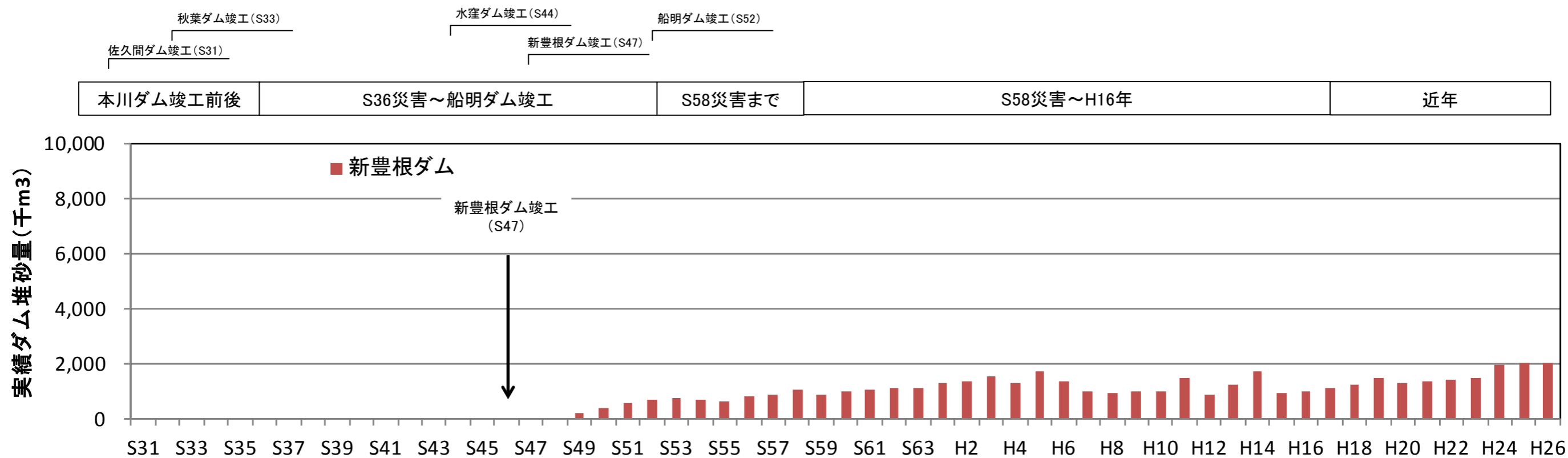
土砂移動の不連続性

堆砂による利水機能の低下が懸念

堆砂に伴う背水影響による浸水被害が懸念

◆新豊根ダムでは計画堆砂量以下で堆砂

支川ダム領域(新豊根ダム)



土砂移動の連続性の遮断

・計画堆砂量以下で堆砂

土砂移動の不連続性

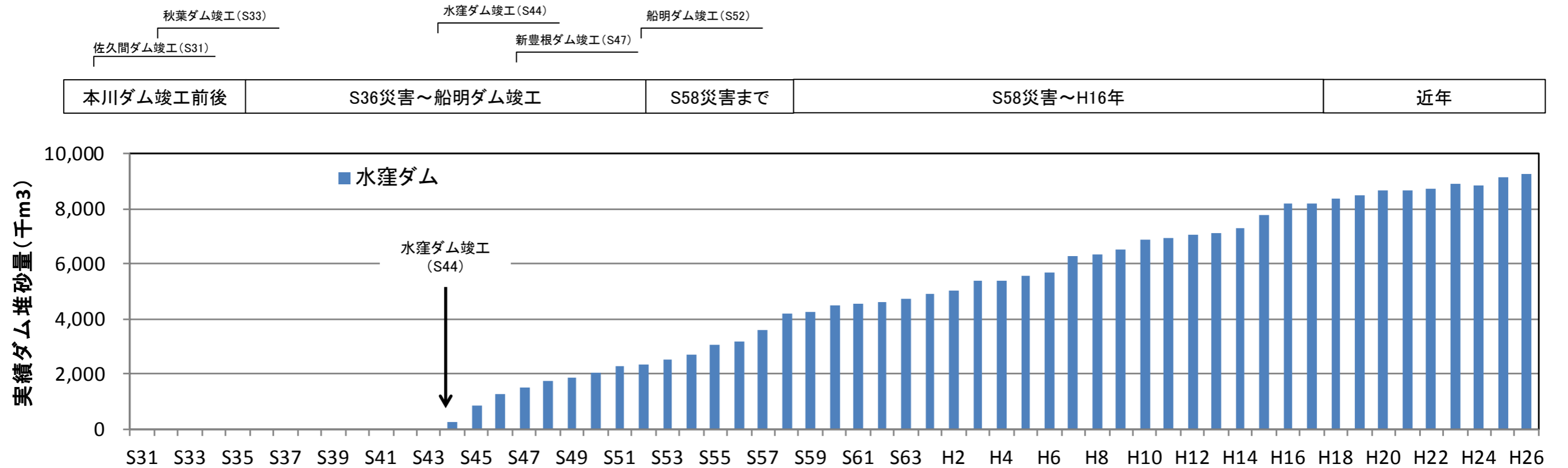
堆砂による治水・利水機能の低下が懸念

現状分析

課題

- ◆ 水窪ダムでは堆砂が進行
- ◆ 必要容量の確保が必要

支川ダム領域(水窪ダム)



現状分析

課題

土砂移動の連続性の遮断

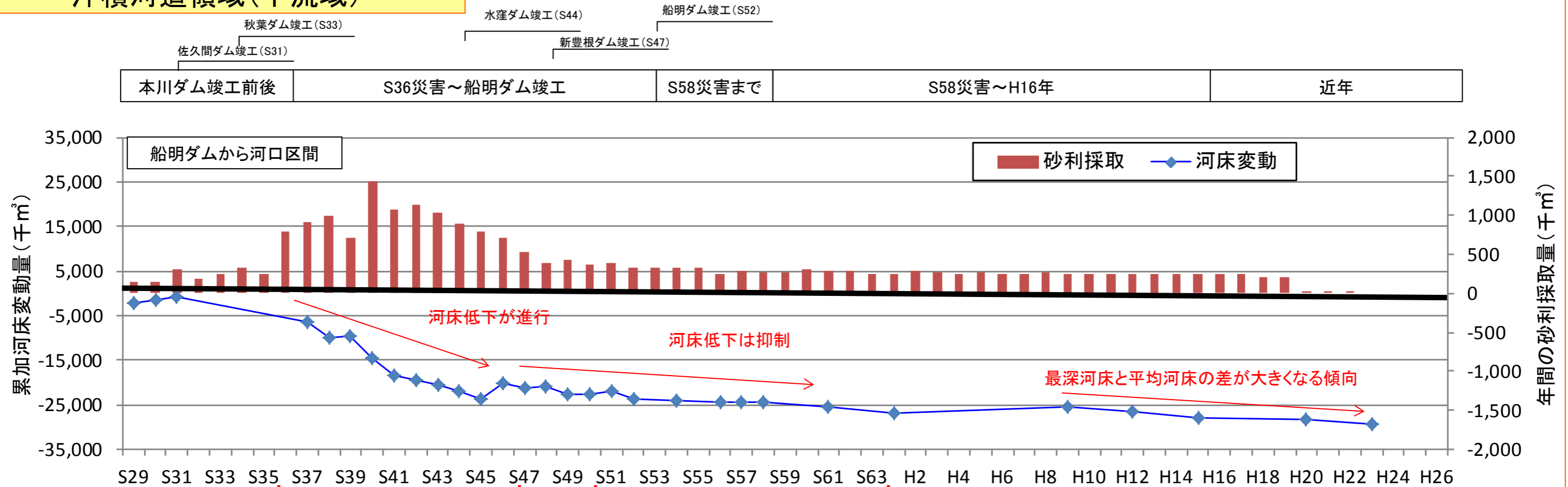
土砂移動の不連続性

- ・ダム貯水池の堆砂が進行
- ・ダム堆砂に対する堆積土砂の浚渫を実施

堆砂による利水機能の低下が懸念

- ◆ 昭和30年～40年代には砂利採取量が非常に多く、河床低下が進行。その後は河床低下は安定傾向となっているものの、みお筋の固定化や樹林化、河床材料の粒径の変化等の変化を確認
- ◆ 現状でも状況は同様

沖積河道領域(下流域)



現状分析

課題

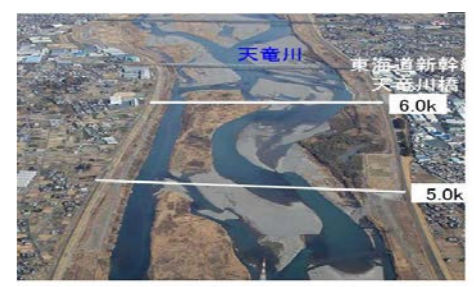
河床低下が進行

- ・河床高は全体的に安定傾向
- ・樹木伐開、河道掘削
- ・局所洗掘箇所での護岸対策

みお筋の固定化

樹林化
局所洗掘

河床材料の粒径変化(粗粒化の傾向)



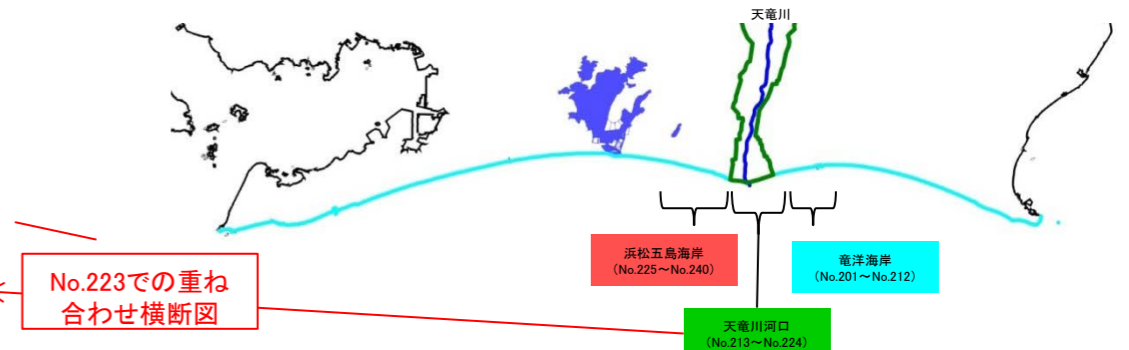
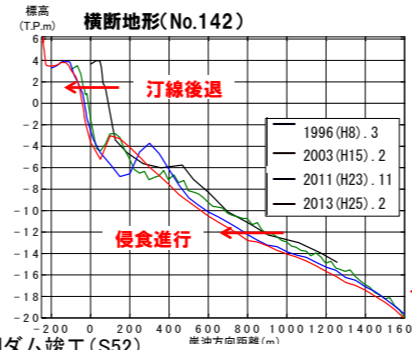
河道内の樹林化の進行

- シルト分を樹木が補足し樹林化の拡大が懸念 ----->
- 樹林化に伴い流下能力不足が懸念 ----->
- 局所洗掘に対する河川管理施設の被災が懸念>
- 粒径変化に対する物理・生物環境への影響が懸念 ----->

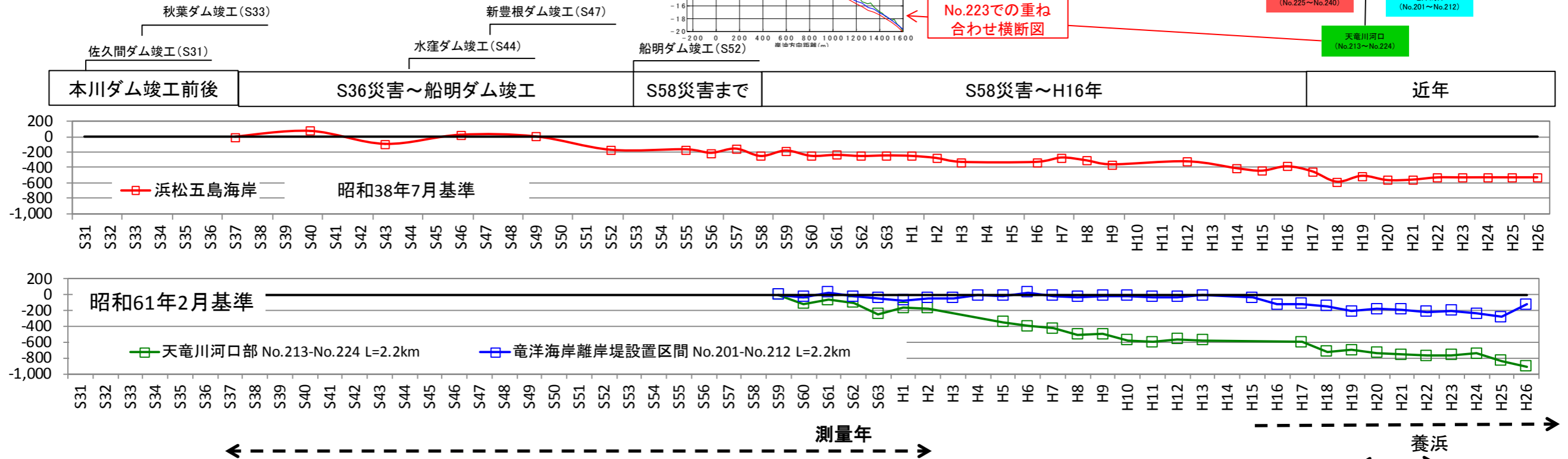
◆ 供給土砂量の減少等から海岸の土砂量が減少、これらの対策などを実施。近年は養浜や沖合施設整備、サンドバイパスなどの事業を実施しており、海岸汀線の一部回復などの効果を確認

河口領域、河口テラス・海岸領域

平均断面法: 右に示すNo.142を例とすると、基準年とある年の断面の差分からNo.142での面積①を求め、隣り合うNo.143の面積②との平均値((①+②)/2)に区間距離を乗じて土量を算定



測量基準点から沖合1kmまでの土量変化量(万m³)



浜松・竜洋海岸整備 (海岸堤防・突堤・離岸堤・消波堤)

養浜

篠原海岸離岸堤設置 (離岸堤・消波堤)

福田漁港・浅羽海岸 サンドバイパスシステム

竜洋海岸離岸堤改良

・供給土砂量の減少

・河口テラスの縮小
・海岸汀線の後退
・離岸堤の設置、養浜、サンドバイパス等を実施

海岸汀線の一部が回復

漂砂の不連続性

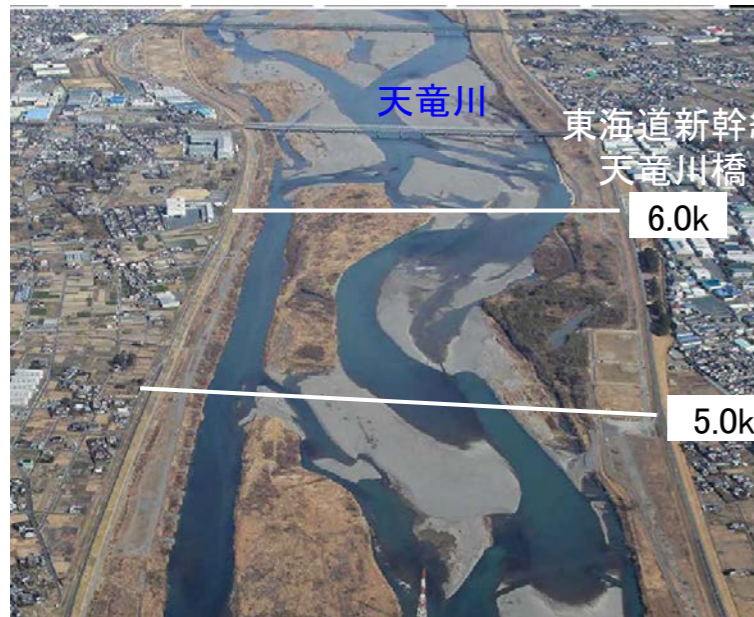
海岸侵食が懸念

現状分析

課題

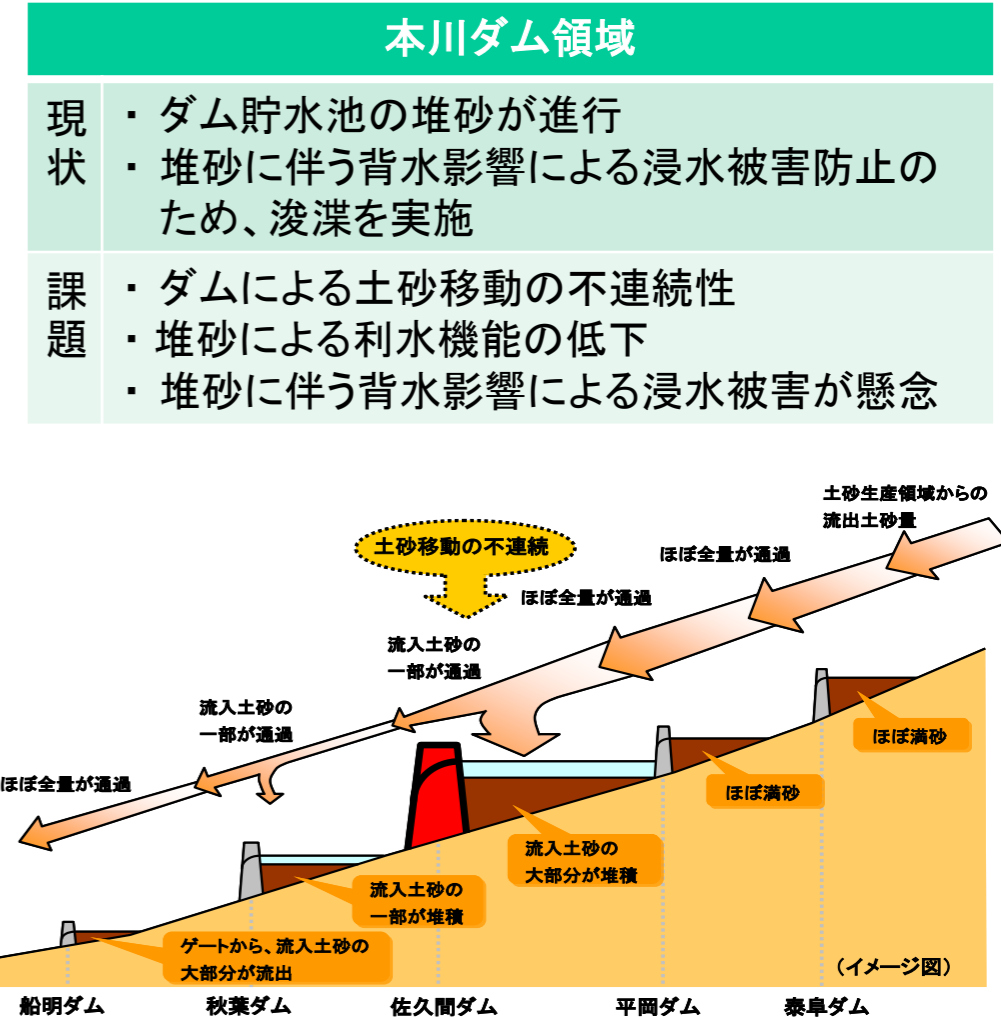
- ◆ 天竜川中下流域は、既設ダムにより土砂移動の連続性が遮断
- ◆ これにより、本川ダム領域では堆砂の進行が発生
- ◆ 沖積河道領域(下流域)では、固定化された砂州での樹林化の進行により流下能力不足が生じたり局所洗掘などが発生
- ◆ 河口テラス・海岸領域では河口テラスの縮小や海岸汀線の後退などが発生

本川ダム～海岸領域の現状と課題

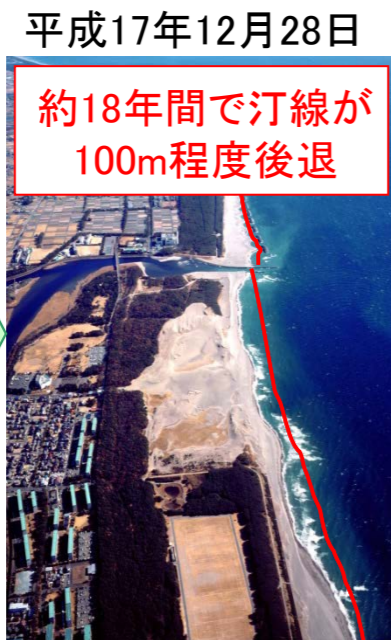


河道内の樹林化の進行

沖積河道領域(下流域)	
現状	<ul style="list-style-type: none"> ・ 河床高は全体的には安定傾向 ・ 流下能力が一部区間で不足 ・ 砂利採取等により砂州形態が複列砂州から交互砂州へ変化したが、下流部では複列砂州が見られる。みお筋の固定化 ・ 樹林化の進行 ・ 局所洗掘している箇所がみられる ・ 流下能力不足箇所での樹木伐開、河道掘削 ・ 局所洗掘箇所に対する護岸対策
課題	<ul style="list-style-type: none"> ・ シルト分を樹木が補足し樹林化の拡大が懸念 ・ 樹林化に伴う流下能力不足が懸念 ・ 局所洗掘に対する河川管理施設の被災を懸念 ・ 河床材料の粒径変化に伴う物理・生物環境への影響が懸念



土砂移動の連続性の遮断



約18年間における汀線の変化

河口テラス・海岸領域	
現状	<ul style="list-style-type: none"> ・ 上流からの流下土砂量の減少等により、河口砂州が縮小傾向、河口テラスの縮小、海岸汀線の後退 ・ 海岸侵食に対し、離岸堤の設置、養浜、サンドバイパス等を実施
課題	<ul style="list-style-type: none"> ・ 漂砂の不連続性 ・ 海岸侵食が懸念 ・ 高潮・津波災害が懸念 ・ 海岸利用空間の減少が懸念 ・ 海ガメなど生態系に与える影響が懸念

支川ダム領域	
現状	<ul style="list-style-type: none"> ・ 新豊根ダムでは計画堆砂量以下で堆砂 ・ 水窪ダムでは堆砂が進行 ・ 水窪ダムではダム堆砂に対する堆積土砂の浚渫を実施
課題	<ul style="list-style-type: none"> ・ ダムによる土砂移動の不連続性 ・ 新豊根ダムは堆砂による治水・利水機能の低下が懸念 ・ 水窪ダムは堆砂による利水機能の低下が懸念

【目指すべき姿(案)と各領域の対策方針(案)】

◆ 天竜川流砂系総合土砂管理計画については、河川整備計画及び連携方針での考え方を基に、流域の源頭部から海岸までの一貫した土砂の運動領域を「流砂系」という概念で捉え、自然の理を活かし、抑崩止岩※1、流砂造浜※2、順応管理※3を実施

◆ これらの考え方のもと、以下の3項目に配慮

配慮事項	内容
土砂の移動を源頭部から海岸までの「流砂系」としてとらえ、土砂に関する課題を総合的に解決する。	土砂移動の課題に対し、土砂生産・流送領域、ダム領域、河道領域、河口・海岸領域の個別領域の対策にとどまらず、流砂系を一貫して土砂生産の抑制、流出の調節等の必要な対策を実施し、解決を図る。
順応的な土砂の管理を推進する。	継続的なモニタリングによって、土砂動態及び土砂の流下による河川・海岸環境の変化の把握・分析に努め、その結果を用いて維持管理を含めた土砂対策に反映する。
総合土砂管理に係る流砂系全体のコストの低減を図る。	持続可能な総合土砂管理を実施するため、土砂供給などの土砂管理対策の実施による下流や他領域への影響を解消するためのコストなどを含めた流砂系全体でのコストが低くなるようにする。

※2:ダムや河道において土砂を流下させることにより河口からの流出土砂量を増加・回復させ、海浜を造成する

※3:継続的なモニタリングによって河川環境の変化の詳細把握に努め、順応的な土砂の管理を推進する

本川ダム領域

現状と課題	目指すべき姿	現状での対策	総合土砂管理としての対策方針(案)	
<p>【現状】</p> <p>■ダム貯水池の堆砂が進行</p> <p>【課題】</p> <p>■ダムによる土砂移動の不連続性</p> <p>■堆砂による利水機能の低下が懸念</p> <p>■堆砂に伴う背水影響による浸水被害が懸念</p>	<p>■ 土砂移動の連続性を踏まえ、下流河道への土砂供給を可能な限り確保</p> <p>■ 治水機能の持続的確保(治水容量の確保と維持、背水影響がない貯水池形状の維持)</p> <p>■ 利水機能の持続的確保(利水容量の確保と維持、管理施設に影響がない貯水池形状の維持)</p>	<p>■堆砂に伴う背水影響による浸水被害防止のため、浚渫を実施</p>	有効粒径集団Ⅰ・Ⅱ	有効粒径集団Ⅲ・Ⅳ
			土砂移動の連続性の確保	土砂移動の連続性の確保
			堆砂の抑制による利水機能の維持	堆砂に伴う背水影響による浸水被害の防止
			堆砂した土砂の処理	堆砂した土砂の処理

支川ダム領域

現状と課題	目指すべき姿	現状での対策	総合土砂管理としての対策方針(案)	
<p>【現状】</p> <ul style="list-style-type: none"> ■新豊根ダムでは計画堆砂量以下で堆砂 ■水窪ダムでは堆砂が進行 <p>【課題】</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ダムによる土砂移動の不連続性 ■新豊根ダムは堆砂による治水・利水機能の低下が懸念 ■水窪ダムは堆砂による利水機能の低下が懸念 	<ul style="list-style-type: none"> ■土砂移動の連続性を踏まえ、下流河道への土砂供給を可能な限り確保 ■治水機能の持続的確保(治水容量の確保と維持、背水影響がない貯水池形状の維持) ■利水機能の持続的確保(利水容量の確保と維持、管理施設に影響がない貯水池形状の維持) 	<ul style="list-style-type: none"> ■水窪ダムではダム堆砂に対する堆積土砂の浚渫を実施 	<p>有効粒径集団Ⅰ・Ⅱ</p> <p>土砂移動の連続性の確保</p> <p>堆砂の抑制による利水機能の維持</p> <p>堆砂した土砂の処理</p>	<p>有効粒径集団Ⅲ・Ⅳ</p> <p>土砂移動の連続性の確保</p> <p>堆砂に伴う背水影響による浸水被害の防止</p> <p>堆砂した土砂の処理</p>

沖積河道領域(下流域)

現状と課題	目指すべき姿	現状での対策	総合土砂管理としての対策方針(案)	
<p>【現状】</p> <ul style="list-style-type: none"> ■河床高は全体的には安定傾向 ■流下能力が一部区間で不足 ■砂利採取等により砂州形態が複列砂州から交互砂州へ変化したが、下流部では複列砂州が見られる。みお筋の固定化 ■局所洗掘している箇所がみられる <p>【課題】</p> <ul style="list-style-type: none"> ■シルト分を樹木が補足し樹林化の拡大が懸念 ■樹林化に伴い流下能力不足が懸念 ■局所洗掘に対する河川管理施設の被災を懸念 ■河床材料の粒径変化に伴う物理・生物環境への影響が懸念 	<ul style="list-style-type: none"> ■現状の治水安全度を維持し、さらなる流下能力の確保と維持 ■河川管理施設(堰・護岸等)及び付帯施設(橋脚等)等の機能維持 ■生物にとって良好な河川の物理生物環境を維持・保全 	<ul style="list-style-type: none"> ■流下能力不足箇所での樹木伐開、河道掘削 ■局所洗掘箇所に対する護岸対策 	<p>有効粒径集団 I・II</p> <p>樹林化箇所では堆積しない適切な樹林化対策</p> <p>土砂が流下しやすい河道の設定</p>	<p>有効粒径集団 III・IV</p> <p>礫成分の供給による局所洗掘の抑制</p>

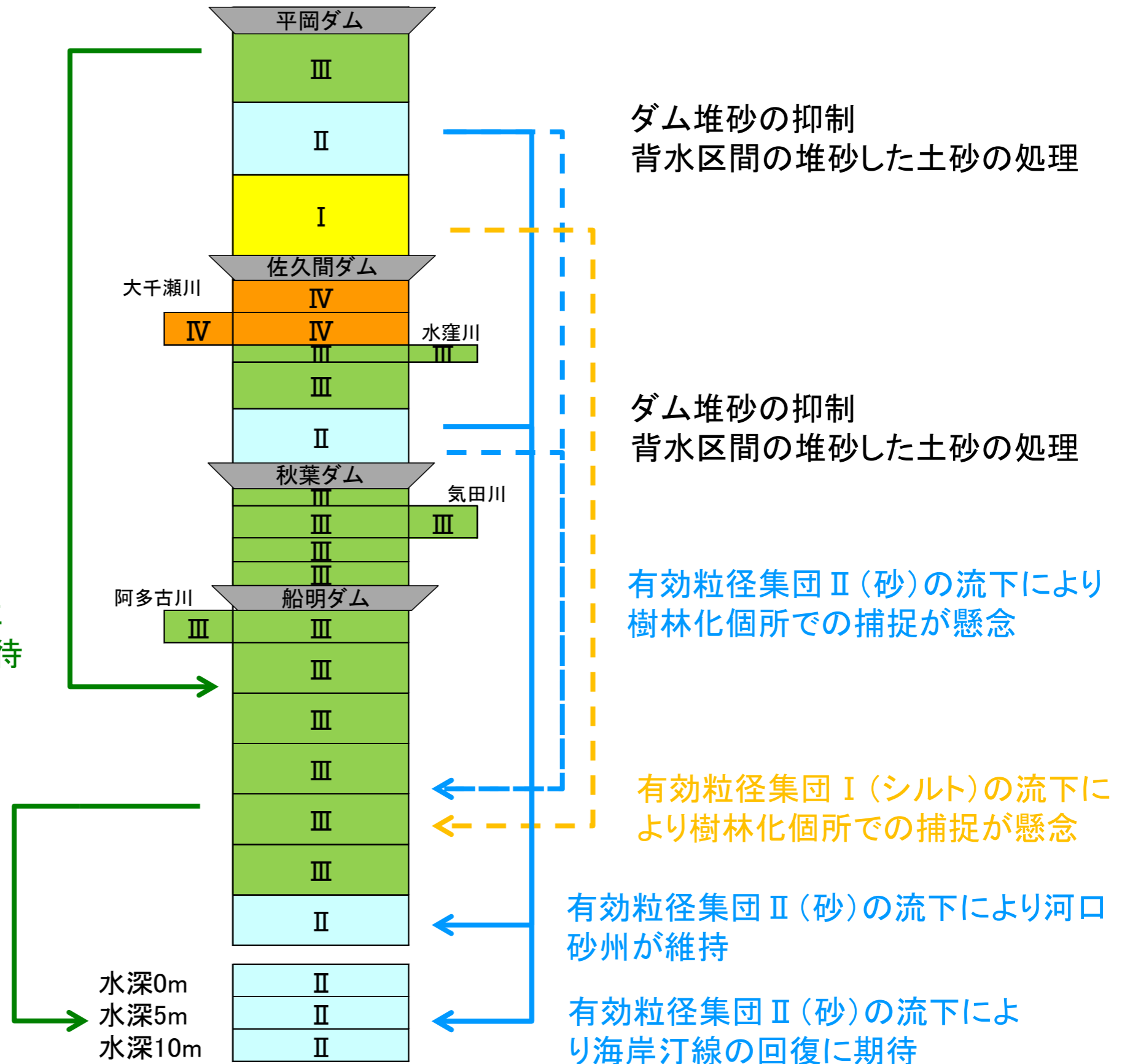
河口領域、河口テラス・海岸領域

現状と課題	目指すべき姿	現状での対策	総合土砂管理としての対策方針(案)	
			有効粒径集団Ⅰ・Ⅱ	有効粒径集団Ⅲ・Ⅳ
<p>【現状】</p> <ul style="list-style-type: none"> ■上流からの流下土砂量の減少等により、河口砂州が縮小傾向、河口テラスの縮小、海岸汀線の後退 <p>【課題】</p> <ul style="list-style-type: none"> ■漂砂の不連続性 ■海岸侵食が懸念 ■高潮・津波災害が懸念 ■海岸利用空間の減少が懸念 ■海ガメなど生態系に与える影響が懸念 	<ul style="list-style-type: none"> ■海岸汀線の後退を抑制し、防災上、環境上、利用上に必要な砂浜幅を維持、確保 ■海岸領域の良好な環境を維持・保全 	<ul style="list-style-type: none"> ■海岸侵食に対し、離岸堤の設置、養浜、サンドバイパス等を実施 	<p>有効粒径集団Ⅰ・Ⅱ</p> <p>土砂流下量の増による海岸汀線の回復</p> <p>河道掘削土を利用した養浜</p> <p>サンドバイパスの実施</p>	<p>有効粒径集団Ⅲ・Ⅳ</p> <p>河道掘削土を利用した養浜</p>

◆ 総合土砂管理として目指すべき姿に向けて取り組むべき対策方針は以下の通り

有効粒径集団

有効粒径集団	主な存在領域
有効粒径集団 I (~0.20mm)	主に支川ダム領域に存在する粒径
有効粒径集団 II (0.20~0.85mm)	主に本川ダム領域、河口領域、河口テラス・海岸領域に存在する粒径
有効粒径集団 III (0.85~75mm)	主に沖積河道領域(下流域)に存在する粒径
有効粒径集団 IV (75mm~)	主に沖積河道領域(上流域)に存在する粒径



※:最も存在比率の高い有効粒径集団で整理