

天竜川水系河川整備基本方針

土砂管理等に関する資料（案）

令和 5 年 月 日

国土交通省 水管理・国土保全局

目 次

1. 流域の概要	1
1.1 流域の概要	1
1.2 天竜川流砂系総合土砂管理計画 取組の背景.....	4
1.2.1 土砂管理目標.....	4
1.2.2 土砂管理対策とモニタリング	5
1.3 天竜川流砂系の領域別粒度特性と主な粒径集団	6
2. 土砂生産・流出領域の状況	8
3. 本川ダム領域・支川ダム領域の状況	10
3.1 天竜川水系のダム	10
3.2 支川ダム領域（上流域ダム）の状況.....	13
3.2.1 ダム堆砂の状況	13
3.2.2 土砂バイパストネルの状況	17
3.3 支川ダム領域（中流域ダム）の状況.....	22
3.4 本川ダム領域の状況	23
4. 谷底平野河道領域の状況	26
4.1 河床変動	26
4.2 樹林化・局所洗掘.....	28
5. 扇状地河道領域の状況	30
5.1 河床変動	30
5.2 樹林化・局所洗掘.....	32
6. 河口テラス・海岸領域の状況	34
6.1 河口テラス領域の状況.....	34
6.2 海岸領域の状況	35
7. まとめ	37

1. 流域の概要

1.1 流域の概要

天竜川水系は、長野県茅野市の八ヶ岳連峰に位置する赤岳（標高2,899m）を源とし、諏訪盆地の水を一旦諏訪湖に集める。釜口水門から発する天竜川は、途中、三峰川、小渋川等の支川を合わせながら、西に中央アルプス（木曾山脈）、東に南アルプス（赤石山脈）に挟まれた伊那谷を経て山岳地帯を流下し、さらに遠州平野を南流し、遠州灘に注ぐ、幹川流路延長213km、流域面積5,090km²の一級河川である。

流域の地形は、上流域が東・西・北に高い山が存在する盆地、中流域は長野と静岡・愛知の県境の山岳地帯、下流域が遠州平野となっている。流域の北東部に位置する八ヶ岳連峰の赤岳をはじめ、東部は南アルプス間ノ岳、塩見岳等、さらに西部には中央アルプス駒ヶ岳、恵那山等の3,000m級の山々に囲まれている。これらは過去からの造山運動により形成されたもので複造山帯と呼ばれ複雑な地史を持ち、急峻な地形は現在もなお隆起を続けている。

上流域は、山地の隆起と天竜川の侵食によって形成された段丘や田切地形が発達し、アルプス山脈が天竜川を介して下流域の遠州平野の扇状地を形成し、さらには遠州灘の海岸を作り出した。

河床勾配は、上流の支川は1/40から1/100程度と急流で、天竜川本川は河口部が1/700から1/1,000程度であるが、河口部以外が1/500より急勾配で比較的急流の河川である。

流域の地質は、上流部にかかる日本列島第一級の大きな構造線である中央構造線や糸魚川ー静岡構造線が縦断しており、諏訪地方ではグリーンタフ地帯、中央構造線より西側の内帯では花崗岩類からなる領家帯、東側は砂岩・粘板岩などの海底で堆積して隆起した堆積岩からなる秩父帯等様々な地質構造が見られる。これらは地形が急峻な事も加えて地質が脆弱で大規模な崩壊地が多く、土砂生産が活発であり、大量の土砂は有史以前から谷を下り、遠州平野の扇状地を形成するとともに、遠州灘沿岸の海岸線を前進させ、遠州灘沿岸の海岸砂丘を形成した。

流域の気候は、本州中央部の山岳地帯から太平洋岸の平野部まで南北に長い地形特性をもつため、その気候特性にかなりの地域差がある。

流域の年間降水量は、上流域は内陸性気候のため約1,200～1,800mmと少ないが、支川の源流である中央アルプスや南アルプスでは約1,600～3,000mmと多く、中流域は山岳地形のため南からの暖湿気流の上昇により2,000～3,000mmと多い。下流域は典型的な太平洋側気候のため2,000～2,200mmとなっている。

表 1-1 : 天竜川流域の概要

項目	諸元	備考
幹川流路延長	213km	全国 9 位※
流域面積	5,090km ²	全国 12 位※
主な流域内市町村	10 市 12 町 15 村	諏訪市、伊那市、飯田市、浜松市、磐田市、他
流域内人口	約 71 万人	平成 22 年
支川数	332	

※平成 10 年 4 月時点

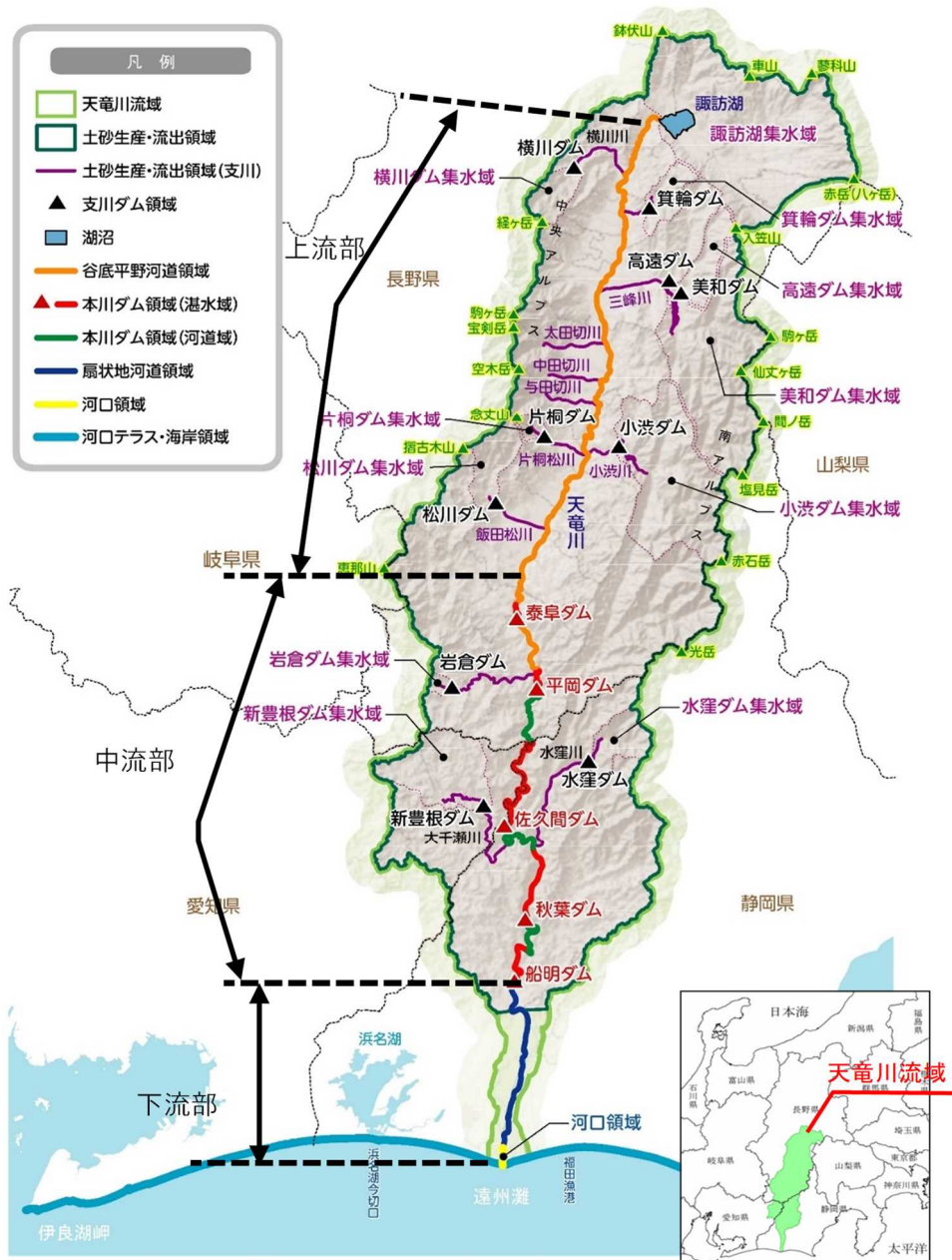


図 1-1 : 天竜川流域図

<土砂生産・流出領域>

土砂生産・流出領域では、土砂災害を防ぐための砂防施設の整備が進められているが、流域の状況を把握した上で、必要に応じて透過型砂防堰堤を採用している。

<支川ダム領域>

支川ダム領域の美和ダム、小渋ダム、松川ダムでは貯水池内の堆砂が進行し、治水・利水への負の影響（ダム機能の低下）等が顕在化してきたことから、土砂バイパストンネル等を整備し、下流域への土砂還元等を実施しており、土砂還元に伴う河川環境への影響等についてモニタリングを実施している。

<谷底平野河道領域・扇状地河道領域>

谷底平野河道領域・扇状地河道領域では、砂州の固定化・樹林化とみお筋の河床低下（二極化現象）が生じているため、砂州を攪乱し、土砂移動を促すための樹木伐開や砂州掘削を実施している。

<本川ダム領域>

本川ダム領域には、5つの発電ダムが建設されており、堆砂が進行していることから、堆積土砂の維持掘削や置砂及び流水掃砂による堆砂抑制や下流河川環境との改善等を図っている。

<河口テラス・海岸領域>

河口テラス・海岸領域では、上流からの流下土砂量の減少等により、河口テラスの縮小、海岸汀線の後退がみられることから、天竜川からの土砂供給量の増加が求められるとともに、汀線の回復等を図るため五島海岸、竜洋海岸で養浜を実施している。

以上の状況を踏まえ、天竜川流砂系では、平成30年3月に天竜川下流域を対象とした天竜川流砂系総合土砂管理計画【第一版】を策定し、流砂系内の各関係機関が課題を共有し、土砂動態を改善する取組みを進めている。また、上流域を対象とした天竜川流砂系総合土砂管理計画【第二版】の策定に向けた検討も実施している。

なお、現状での総合土砂管理の取組のモニタリング結果等も踏まえ、適宜、総合土砂管理計画の見直しも等も図り、天竜川流砂系における総合土砂管理の確立を図る。

1.2 天竜川流砂系総合土砂管理計画 取組の背景

天竜川流砂系では、平成 30 年（2018 年）3 月に平岡ダムより下流の天竜川下流域を対象とした「天竜川流砂系総合土砂管理計画【第一版】」を策定し、土砂管理目標を定め、流砂系内の各関係機関が課題を共有し、土砂動態を改善する取組みを進めている。

天竜川流砂系の目指す姿に向けて、土砂動態（土砂移動、土砂収支）の観点から、土砂動態改善のための対策に取り組む。

土砂管理対策による下流河道への効果・影響の評価を踏まえながら、今後のモニタリングによって土砂動態と物理環境、生物環境との関係を把握し、対策の評価を繰り返し行い、目指す姿に向けて目標を柔軟に見直す。

平岡ダムより上流の天竜川上流域を含む、流砂系全体を対象とした「天竜川流砂系総合土砂管理計画【第二版】」の策定に向けた検討を実施中である。

1.2.1 土砂管理目標

総合土砂管理計画【第一版】及び検討中の【第二版】では、土砂管理目標を以下の通り定めている。

- ①総合土砂管理による河口テラスの回復及び海岸汀線の維持
- ②総合土砂管理によるダム機能維持と河道管理の両立
- ③総合土砂管理による河川環境の保全・回復
- ④総合土砂管理による適正な土砂利用
- ⑤土砂収支・通過土砂量の把握

1.2.2 土砂管理対策とモニタリング

総合土砂管理計画【第一版】及び検討中の【第二版】で設定された土砂管理目標の達成に向けて、図 1-2 に示す土砂管理対策及びモニタリングを実施している。



図 1-2：各領域での土砂管理対策及びモニタリング

1.3 天竜川流砂系の領域別粒度特性と主な粒径集団

天竜川流砂系における粒径集団は表 1-2 に示す 4 区分で整理しており、各領域の主な粒径集団は図 1-3、図 1-4 に示す通り、^{やすおか} 泰阜ダムより上流の谷底平野河道は粒径集団Ⅳが主成分であり、扇状地河道領域や河口領域は粒径集団ⅡやⅢが主成分である。また、河口テラス・海岸領域は粒径集団Ⅱが主成分である。

扇状地河道領域や河口テラス・海岸領域の主成分である粒径集団ⅡやⅢは、本川ダム領域に多く堆砂していることから、土砂移動の連続性確保の観点から、これらの粒径を下流の領域へ流下させるための対策が必要である。

表 1-2：粒径集団

粒径集団	主な存在領域
粒径集団Ⅰ (~0.20mm)	主に本川ダム領域(湛水域)、支川ダム領域に存在する粒径
粒径集団Ⅱ (0.20~0.85mm)	主に本川ダム領域(湛水域)、河口領域、河口テラス・海岸領域に存在する粒径
粒径集団Ⅲ (0.85~75mm)	主に本川ダム領域(河道域)、扇状地河道領域に存在する粒径
粒径集団Ⅳ (75mm~)	主に谷底平野河道領域、本川ダム領域(河道域)に存在する粒径

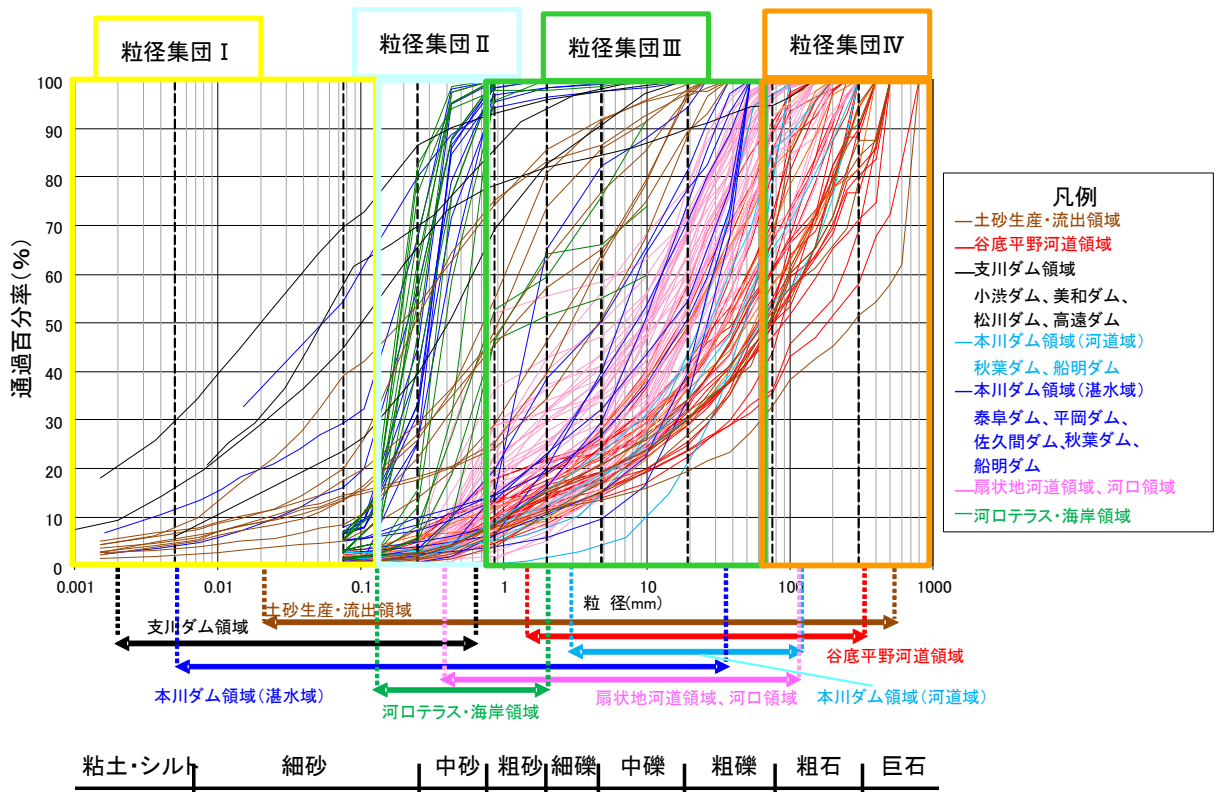


図 1-3：各領域の河床材料の粒径加積曲線

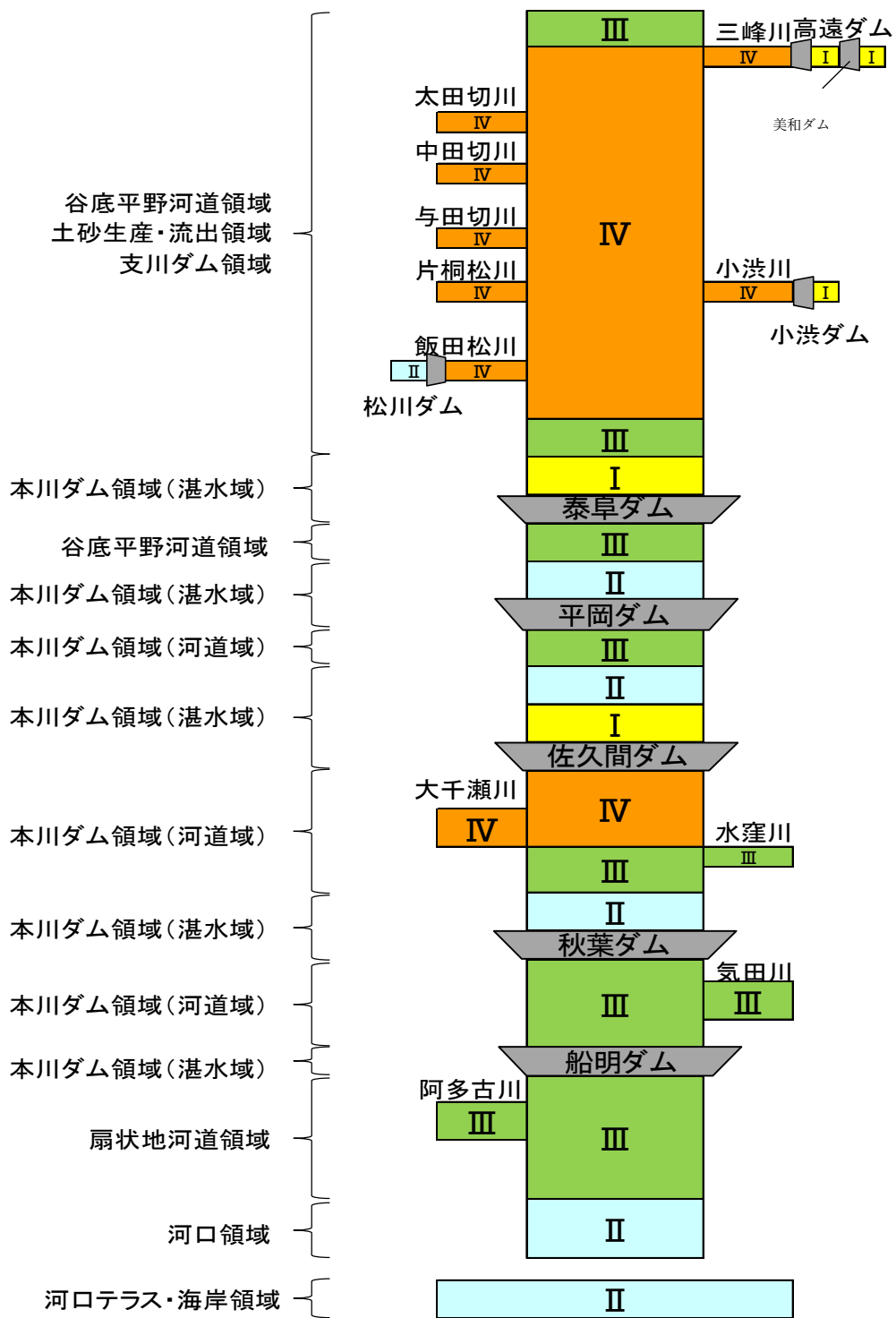


図 1-4 : 各領域の主な粒径集団

2. 土砂生産・流出領域の状況

中央構造線をはじめ多数の断層が走り、中央アルプスや南アルプスの険しい地形と脆弱な地質のため、^{ひやっけん}百間ナギや荒川大崩壊地をはじめとする多くの大規模崩壊地が存在しており、大量の土砂が土石流となって一気に流下する条件を抱えている（図 2-1 参照）。

土砂災害を防ぐための砂防施設の整備が進められているが、流域の状況を把握した上で、必要に応じて透過型砂防堰堤を採用している。また、与田切川や小渋川において、ハイドロフォンやトロンメルといった流砂観測施設による流砂量観測を実施している（図 2-2 参照）。

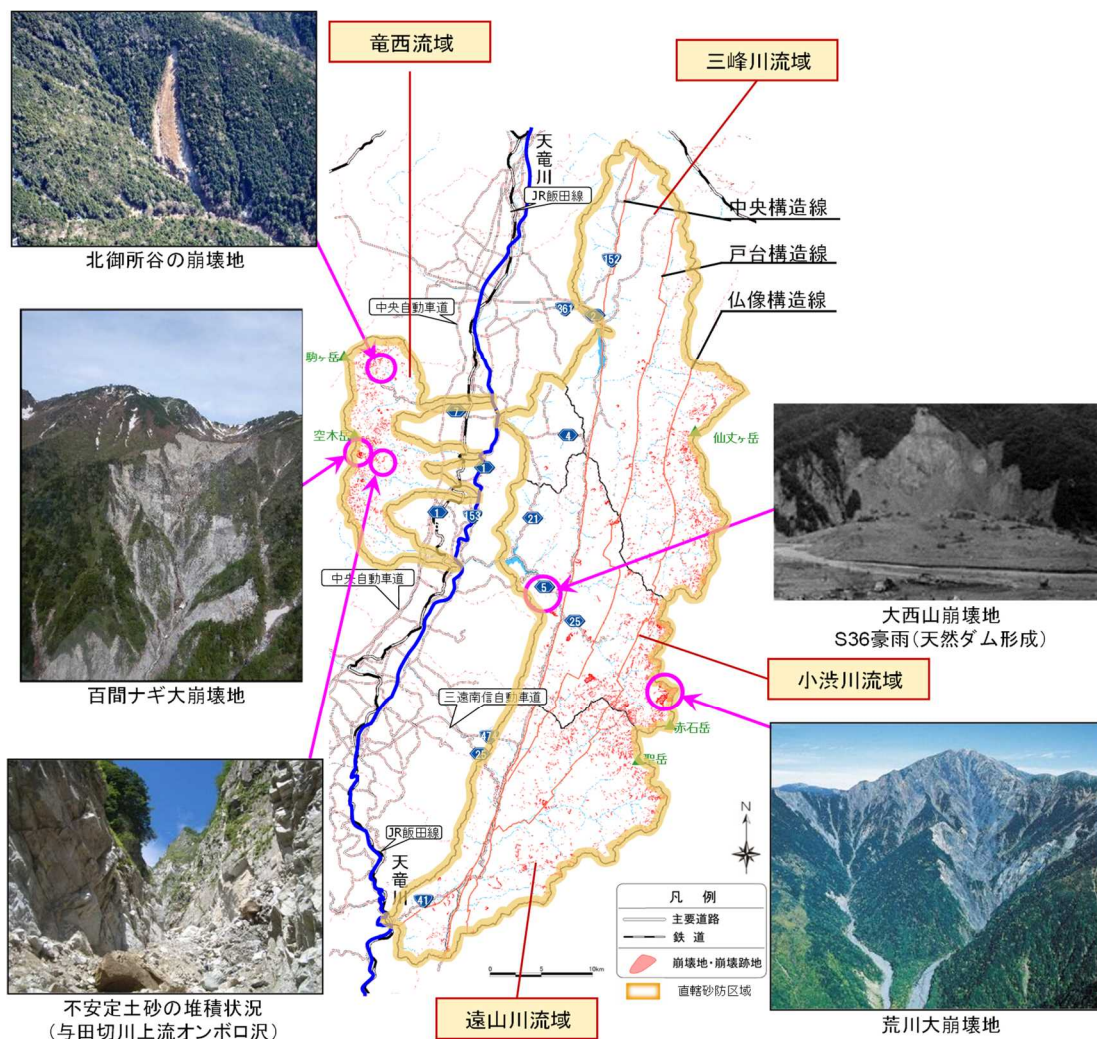


図 2-1：大規模崩落地の分布



地獄谷 スリット型砂防堰堤
(H15年度完成)(小渋川流域)



梶谷第4砂防堰堤
(H21年度完成)(小渋川流域)



藤沢水無 鋼製スリット型砂防堰堤
(H23年度完成)(三峰川流域)



持社沢砂防堰堤
(H27年度完成)(小渋川流域)

●ハイドロフォン
河床に設置されたハイドロフォンによって流砂量を観測。



流砂観測施設

図 2-2 : 砂防堰堤・流砂観測設備の設置状況

3. 本川ダム領域・支川ダム領域の状況

3.1 天竜川水系のダム

天竜川水系では、治水・利水を目的として全 15 基のダム（5 基が本川、10 基が支川）が建設されている（図 3-1、表 3-1 参照）。



図 3-1 : 天竜川流域のダム設置位置

表 3-1 : ダム諸元

ダム名	横川ダム	箕輪ダム	高遠ダム	美和ダム
管理者	長野県	長野県	長野県	国土交通省
竣工年	昭和61年	平成4年	昭和33年	昭和34年
ダム形状	重力式コンクリート	重力式コンクリート	重力式コンクリート	重力式コンクリート
目的	洪水調節・不特定	洪水調節、不特定・上水道	かんがい、発電	洪水調節、かんがい、発電
集水面積 (km ²)	39	38	438	311
堤高 (m)	41	72	31	69
堤長 (m)	282	298	76	368
総貯水容量 (千m ³)	1,860	9,500	2,310	29,952
有効貯水容量 (千m ³)	1,570	8,300	500	20,745
洪水調節容量 (千m ³)	1,420	4,500	-	16,200

ダム名	小渋ダム	片桐ダム	松川ダム	岩倉ダム
管理者	国土交通省	長野県	長野県	中部電力(株)
竣工年	昭和44年	平成元年	昭和49年	昭和11年
ダム形状	アーチ式コンクリート	重力式コンクリート	重力式コンクリート	重力式コンクリート
目的	洪水調節、かんがい、発電	洪水調節、不特定、上水道	洪水調節、不特定、上水道	発電
集水面積 (km ²)	288	15	60	9
堤高 (m)	105	59	84	25
堤長 (m)	293	250	165	101
総貯水容量 (千m ³)	58,000	1,840	7,400	435
有効貯水容量 (千m ³)	37,100	1,310	5,400	408
洪水調節容量 (千m ³)	(梅雨期) 35,300 (台風期) 19,600	890	3,300	-

ダム名	水窪ダム	新豊根ダム	泰阜ダム	平岡ダム
管理者	電源開発(株)	国土交通省/電源開発(株)	中部電力(株)	中部電力(株)
竣工年	昭和44年	昭和47年	昭和10年	昭和26年
ダム形状	ロックフィルダム	アーチ式コンクリート	重力式コンクリート	重力式コンクリート
目的	発電	洪水調節、発電	発電	発電
集水面積 (km ²)	172	136	2,980	3,650
堤高 (m)	105	117	50	63
堤長 (m)	258	311	143	258
総貯水容量 (千m ³)	29,981	53,500	10,761	42,425
有効貯水容量 (千m ³)	22,836	40,400	1,553	4,829
洪水調節容量 (千m ³)	-	10,500	-	-

ダム名	佐久間ダム	秋葉ダム	船明ダム
管理者	電源開発(株)	電源開発(株)	電源開発(株)
竣工年	昭和31年	昭和33年	昭和52年
ダム形状	重力式コンクリート	重力式コンクリート	重力式コンクリート
目的	発電、かんがい、工業用水、上水道	発電、かんがい、工業用水、上水道	発電、かんがい、工業用水、上水道
集水面積 (km ²)	4,157	4,490	4,895
堤高 (m)	156	89	25
堤長 (m)	294	273	220
総貯水容量 (千m ³)	326,848	34,703	14,578
有効貯水容量 (千m ³)	205,444	7,750	4,157
洪水調節容量 (千m ³)	-	-	-

出典：(一財)日本ダム協会 ダム便覧
 出典：天竜川水系(上流)治水協定
 出典：天竜川水系(下流)治水協定

ダム堆砂量の経年変化について、図 3-2 に示す。

ダム領域では、令和 4 年（2022 年）までの全ダムの合計堆砂量は約 2.4 億 m³ となっており、このうち本川に建設されている佐久間ダムの堆砂量が全堆砂量の約半分を占めている。

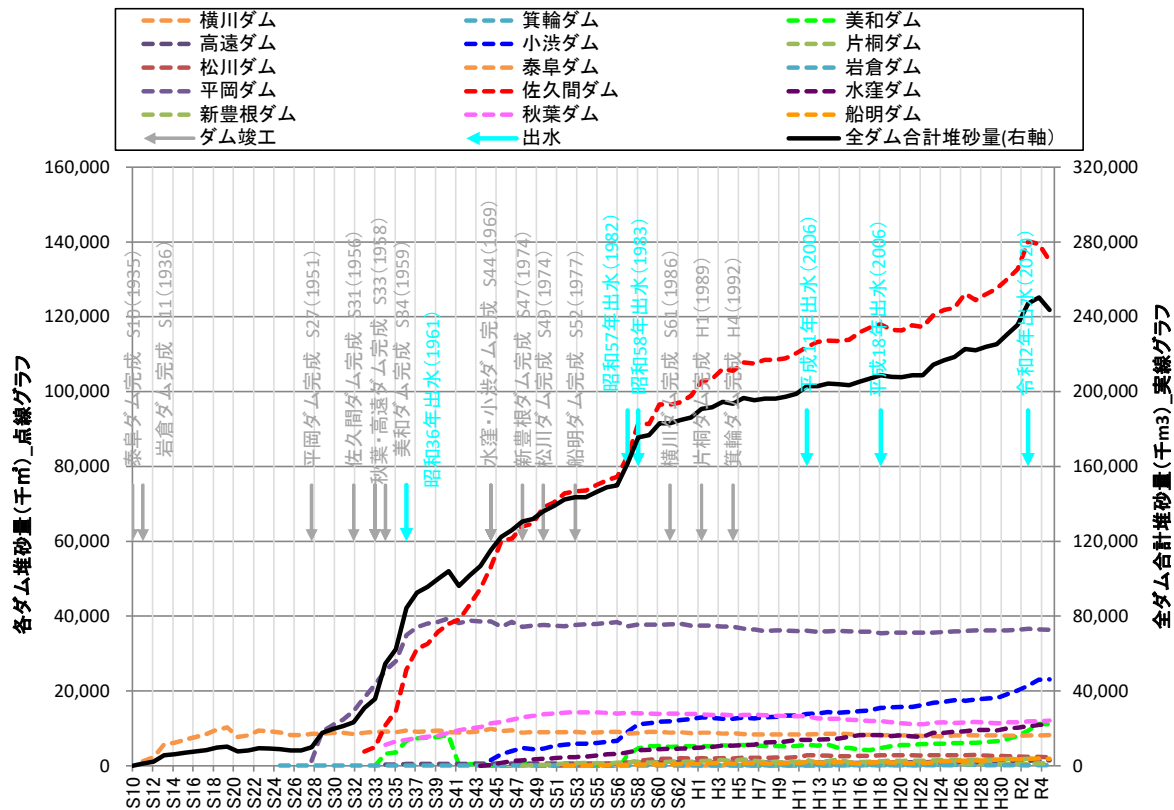


図 3-2 : ダム堆砂量の経年変化

3.2 支川ダム領域（上流域ダム）の状況

3.2.1 ダム堆砂の状況

各ダムの堆砂量の経年変化を図 3-3～図 3-10 に示す。

横川ダム、高遠ダム、美和ダム、小渋ダム、片桐ダム、松川ダムでは実績堆砂量が計画堆砂量を超過していることから、引き続き貯水池測量等のモニタリングと、必要に応じた維持掘削等を実施していく。

美和ダムは平成 17 年（2005 年）、小渋ダム、松川ダムは平成 28 年（2016 年）から堆砂対策として土砂バイパストンネルが運用されている。

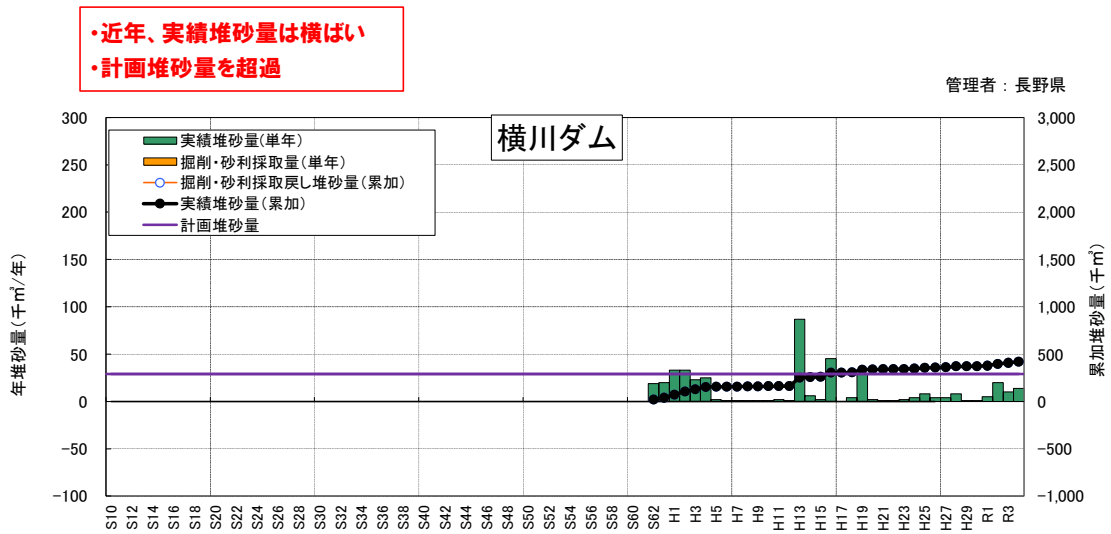


図 3-3：横川ダム堆砂量の経年変化

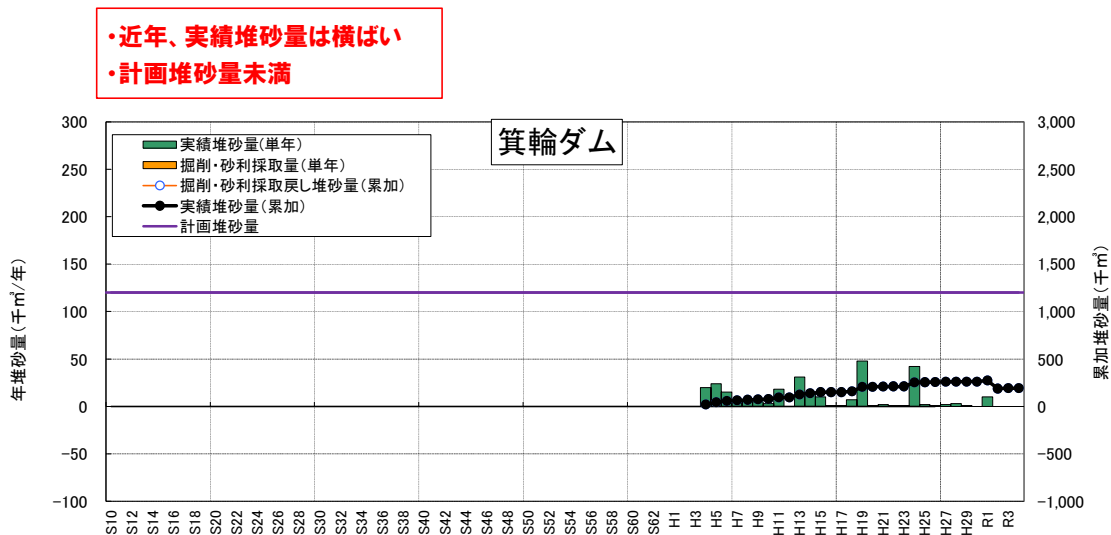


図 3-4：箕輪ダム堆砂量の経年変化

- ・堆砂量は近年増加傾向
- ・大規模出水時に堆砂量が増加
- ・計画堆砂量を超過

管理者：長野県

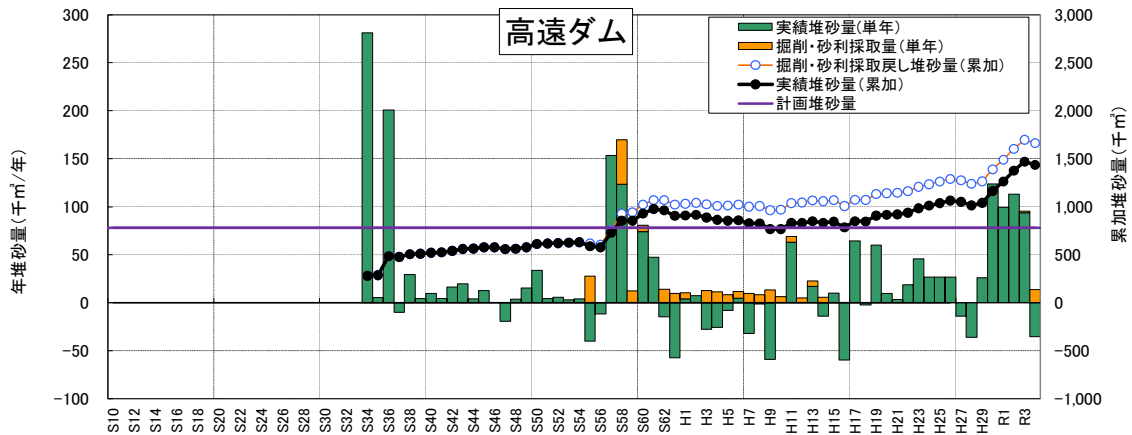


図 3-5：高遠ダム堆砂量の経年変化

- ・大規模出水時に堆砂量が増加
- ・昭和57年以降、砂利採取等により実績堆砂量は横ばいであったが、平成30年以降、出水影響により増加
- ・計画堆砂量を超過

管理者：国土交通省

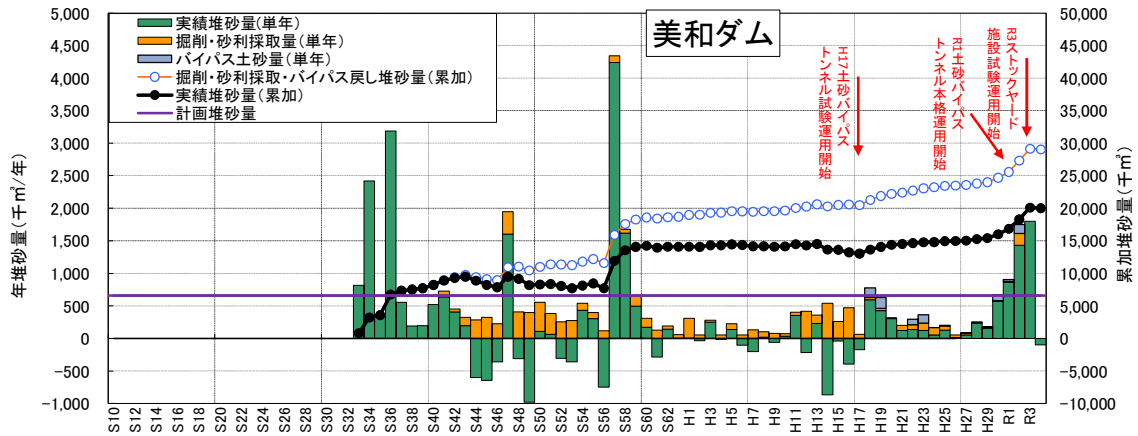


図 3-6：美和ダム堆砂量の経年変化

- ・大規模出水時に堆砂量が増加
- ・昭和58年以降、一定の傾きで堆砂が進行してきたが、平成30年以降、出水影響により増加
- ・計画堆砂量を超過

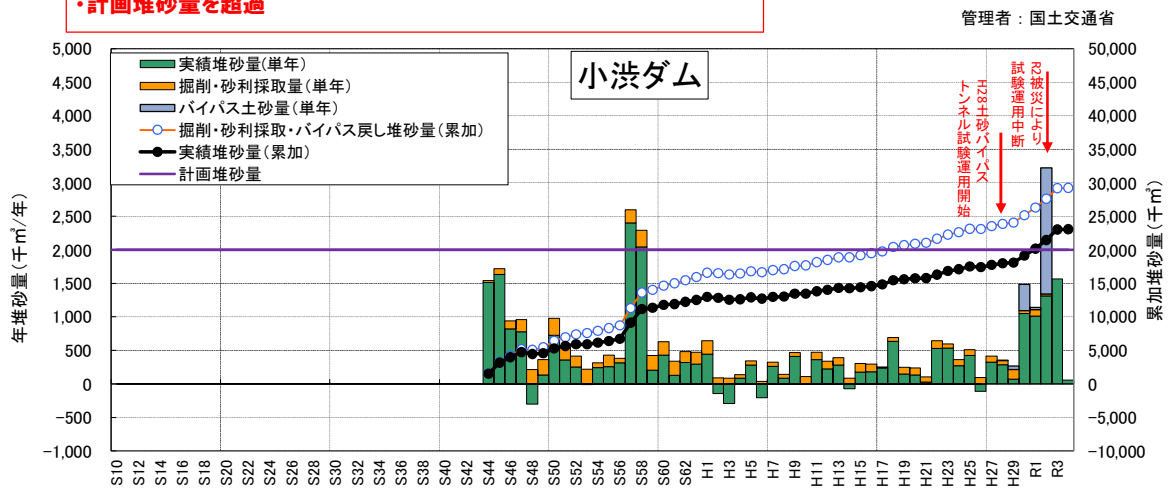


図 3-7：小渋ダム堆砂量の経年変化

- ・堆砂量は近年増加傾向。
- ・平成11年など大規模出水時に堆砂量が増加
- ・計画堆砂量を超過

管理者：長野県

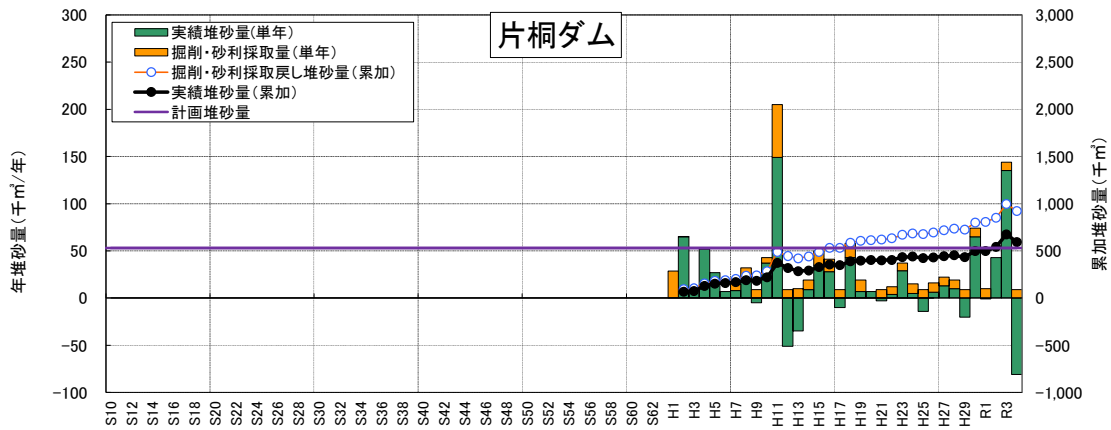


図 3-8：片桐ダム堆砂量の経年変化

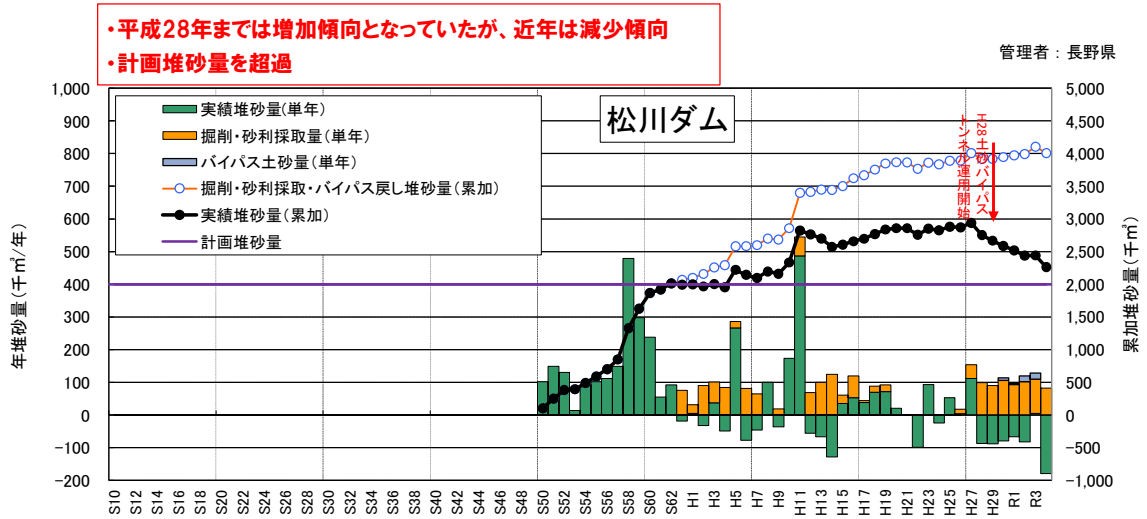


図 3-9：松川ダム堆砂量の経年変化

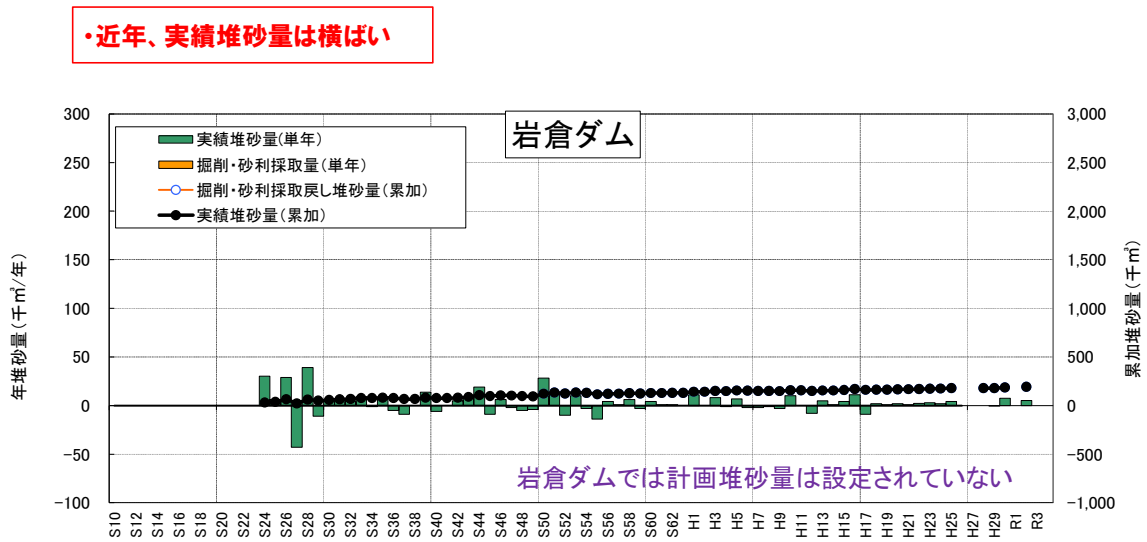


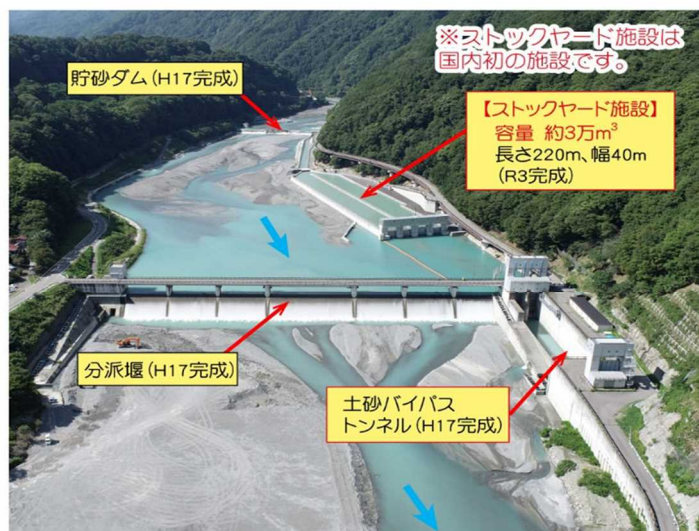
図 3-10：岩倉ダム堆砂量の経年変化

3.2.2 土砂バイパストンネルの状況

(1) 美和ダム再開発事業

美和ダム再開発事業は洪水調節機能の強化と貯水池堆砂対策を実施するものである。美和ダム貯水池への堆砂を抑制しダム機能の保全を図るため、貯水池堆砂対策として、平成17年（2005年）に土砂バイパストンネル、分派堰、貯砂ダム、令和3年（2021年）にストックヤード施設が完成し、試験運用を行っている。図3-11に、これまでの整備内容を示す。

- (1) 洪水調整機能の強化
 - ・堆砂掘削
 - ・利水容量の一部振替
- (2) 貯水池堆砂対策（洪水調整機能の恒久的な保全）
 - ・土砂バイパストンネル
 - ・ストックヤード施設（湖内堆砂対策施設）



凡例	
	洪水調節機能強化
	貯水池堆砂対策
	試験運用中

※ストックヤード施設：洪水時にダム湖に流入・堆積した細かい土砂を浚渫して一時的に貯めておき、土砂バイパストンネル運用時にダム下流へ排砂させるための施設

出典：中部地方ダム等フォローアップ委員会
美和ダム再開発湖内堆砂対策施設モニタリング委員会

図 3-11：美和ダム再開発事業の整備内容

図3-12に、整備効果をまとめた。平成17年（2005年）から令和3年（1991年）の間に約85.3万m³の細粒分の土砂をダム下流へ流下するとともに、分派堰・貯砂ダムにおいて砂利や砂など約198万m³を捕捉している（これらの土砂は砂利採取等により除去）。これらの土砂は、施設完成以前は美和ダムに流入していたもので、事業前に比べ約283.3万m³の土砂流入を防いだことになる。

土砂バイパストンネルとストックヤード施設の運用（運用確実性）と施設影響（施設機能維持）、環境影響（物理環境、水環境、生物環境）を把握するため、モニタリングを実施している。モニタリングの様子を図 3-13 に示す。

土砂バイパストンネルの試験運用（平成 17 年（2005 年）～平成 30 年（2018 年））と合わせて実施したモニタリング調査では、土砂バイパストンネルの運用による長期的な下流河川環境への影響は、ほとんど確認されなかった。

ストックヤード施設運用前の平成 30 年（2018 年）～令和 2 年（2020 年）のモニタリング調査結果と、令和 3 年（2021 年）からのモニタリング調査結果を比較することにより、堆砂対策施設の影響の評価と運用方法を検討している。

ストックヤード施設の試験運用におけるモニタリング結果では、濁度の異常上昇や溶存酸素量 (DO) の極端な低下、魚類の斃死個体は確認されていない。また、付着藻類や底生動物、魚類調査でも特に異常は見られず、生物への影響は確認されていない。

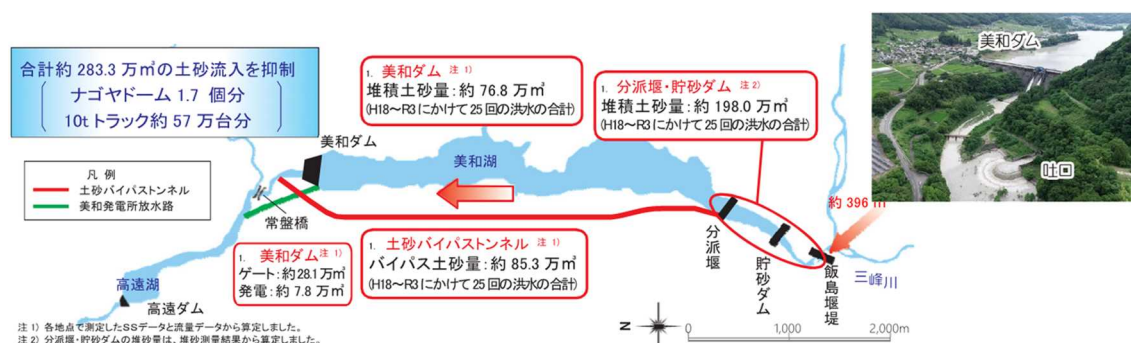


図 3-12 : 美和ダム再開発事業の整備効果



図 3-13 : 美和ダム再開発事業のモニタリング

(2) 小渋ダム堰堤改良事業

小渋ダム堰堤改良事業では、貯水池堆砂の進行抑制、ダム下流河道の環境改善のため、土砂バイパス施設（トンネル、呑口、吐口、分派堰）と貯砂堰を整備している。

平成 18 年（2006 年）に第 3 貯砂堰、平成 27 年（2015 年）に土砂バイパストンネル、平成 28 年（2016 年）に呑口関連施設と吐口関連施設が完成し、試験運用を開始した。土砂バイパストンネルについては、令和 2 年（2020 年）7 月出水で破損したため、運用を一時休止していたが、令和 5 年（2023 年）5 月に災害復旧工事が完了し、6 月から試験運用を再開している。図 3-14 に、これまでの整備内容を示す。

- ・土砂バイパス施設（トンネル、呑口、吐口、分派堰）の建設
- ・第3貯砂堰の建設



図 3-14 : 小渋ダム堰堤改良事業の整備内容

図 3-15 に、整備効果をまとめた。土砂バイパス施設は平成 28 年（2016 年）から令和 2 年（2020 年）までに 11 回運用され、5 年間の年平均バイパス土砂量は約 47.5 万 m³であった。この量は、計画の約 30.5 万 m³（年期待値）以上を土砂バイパス施設により下流へ流下させていることになる。

土砂バイパス施設の試験運用に伴う土砂動態や河川環境の変化等を把握・分析し、本格運用に向けたダム管理方法を検討するため、平成 28 年（2016 年）からモニタリングを実施している。

ダム下流の河床材料の変化について、図 3-16 に示す。土砂バイパストンネル運用後の平成 29 年（2017 年）以降、全地点で粒径がやや細かくなっていることが明らかとなった。

モニタリング調査の結果をまとめると、インパクト（土砂バイパス施設の運用）を受け、物理環境及び生物環境は、ダム建設以前の天竜川の状態（出水時の流量及び供給土砂量が多く、河道や河床の攪乱が大きな状態）に向かって変化していると考えられる。

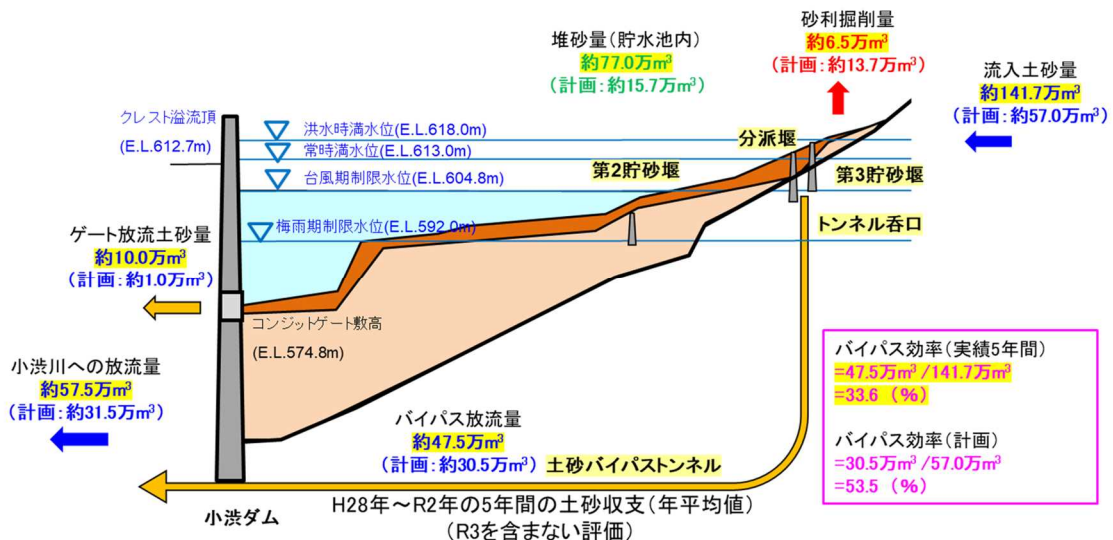


図 3-15：小渋ダム堰堤改良事業の整備効果

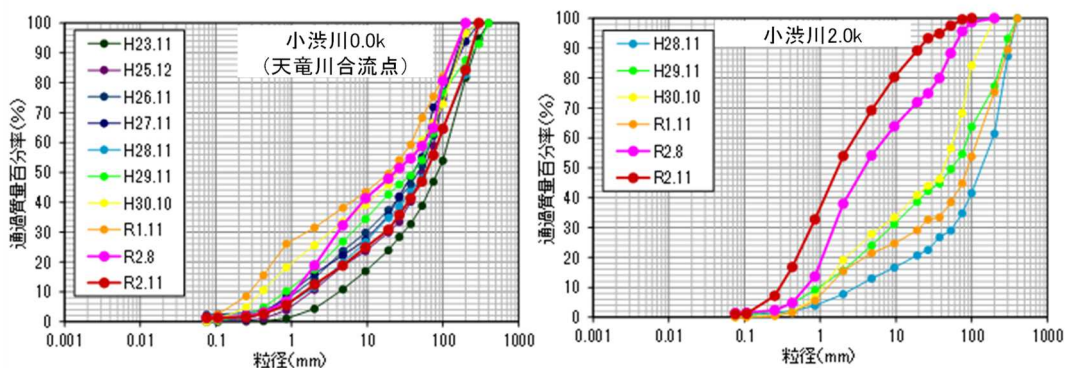
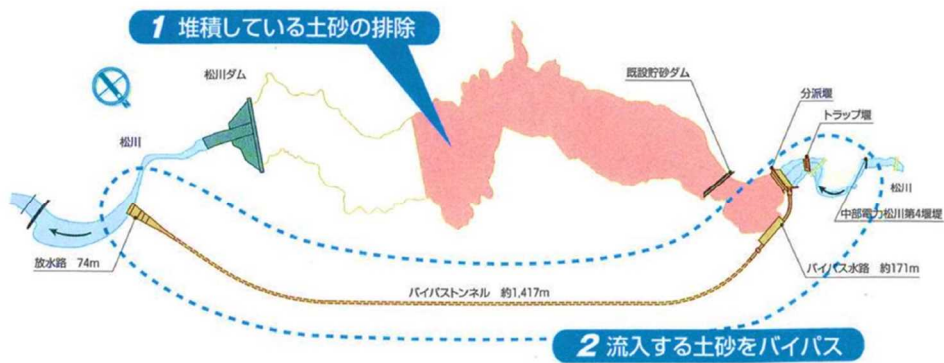


図 3-16：小渋ダム堰堤改良事業のモニタリング

松川ダム再開発事業

松川ダム再開発事業は貯水池に堆積している土砂を掘削により排除し、貯水池の機能を回復するとともに、予備放流を解消し洪水防御の機能を高めるため、新たに貯水容量を増加させる。また、流入してくる土砂のうち細かい土砂を、貯水池の上流からバイパストンネルで流水とともにダムの下流に流す。図 3-17 に、松川ダム再開発事業の概要を示す。



流入してくる土砂の内細かい土砂を貯水池の上流からバイパストンネルで流水とともにダムの下流に流す

図 3-17 : 松川ダム再開発事業の概要図

3.3 支川ダム領域（中流域ダム）の状況

天竜川支川の中流域に建設されている2基（水窪ダム、新豊根ダム）の堆砂量の経年変化について整理した。

各ダムの堆砂量の経年変化を図 3-18、図 3-19 に示す。

水窪ダムでは実績堆砂量が計画堆砂量を超過していることから、引き続き貯水池測量等のモニタリングと必要に応じた維持掘削等を実施していく。

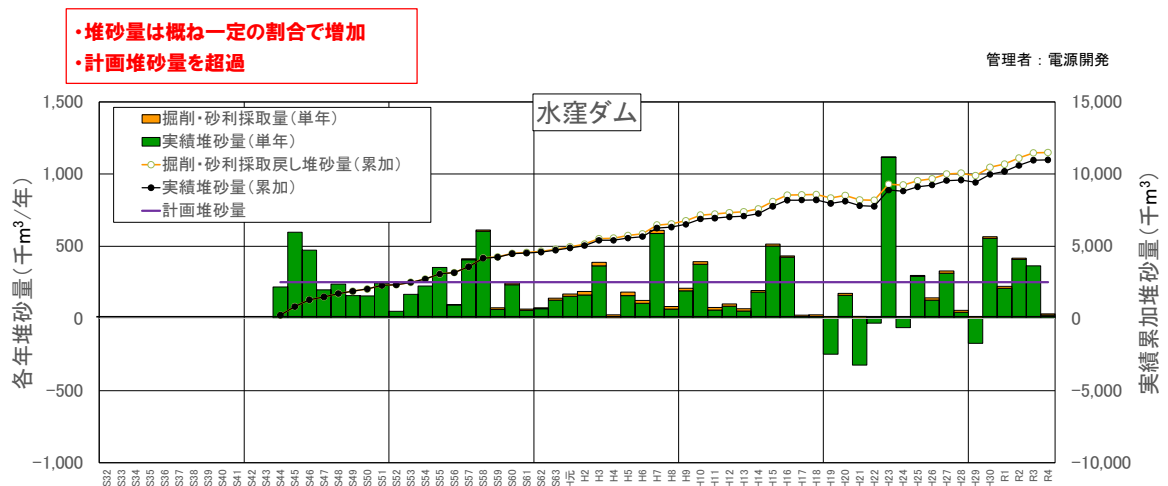


図 3-18：水窪ダム堆砂量の経年変化

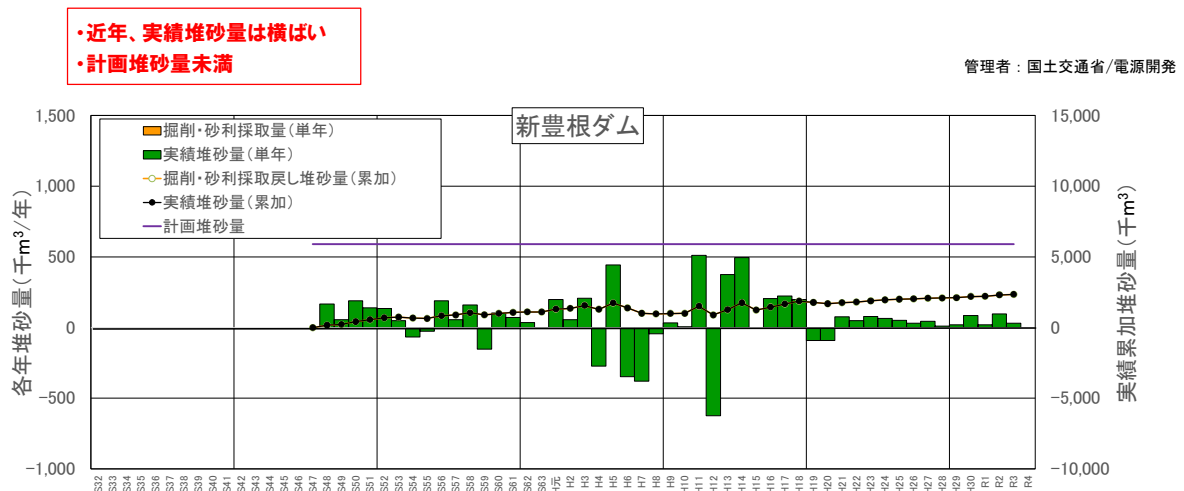


図 3-19：新豊根ダム堆砂量の経年変化

3.4 本川ダム領域の状況

天竜川本川に建設されている5基（**泰阜ダム**、平岡ダム、佐久間ダム、秋葉ダム、**船明ダム**）の堆砂量の経年変化について整理した。

各ダムの堆砂量の経年変化を図 3-20～図 3-24 に示す。

泰阜ダム、平岡ダムでは流水掃砂を促進し、堆砂を抑制している。

佐久間ダムでは実績堆砂量が計画堆砂量を超過していることから、昭和40年代から堆積土砂の掘削を実施している。昭和45年（1970年）相当河床の維持を目標としているが、現在、一部を除き未達成である。掘削土砂に対しては堆砂肩より下流の死水容量への移送や土捨場への搬出などの対策を実施している。

また、平成21年（2009年）より、天竜川中下流部の洪水防御のため、佐久間ダムにおいて新たに洪水調節機能を確保し、また、恒久的な堆砂対策を実施することにより土砂移動の連続性を確保し、貯水池の保全を図るとともに海岸侵食の抑制等を目指す「天竜川ダム再編事業」の建設事業に着手している。

秋葉ダムでは、昭和46年（1966年）に実績堆砂量が計画堆砂量を超過したが、昭和40年代から堆積土砂の掘削を実施しており、平成16年（2004年）以降はそれまでに達成した昭和43年（1968年）相当河床の維持を目的に維持掘削に移行している。

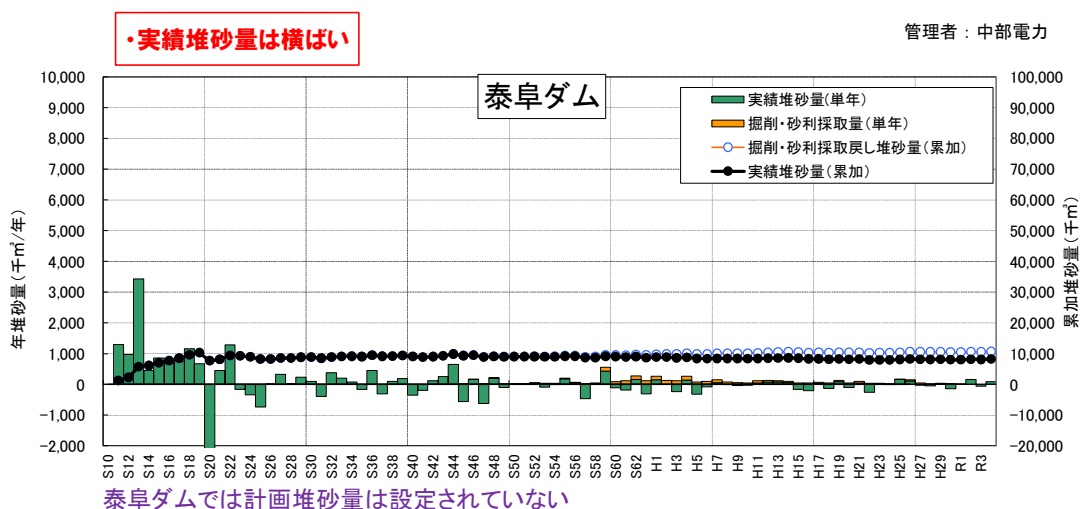


図 3-20：泰阜ダム堆砂量の経年変化

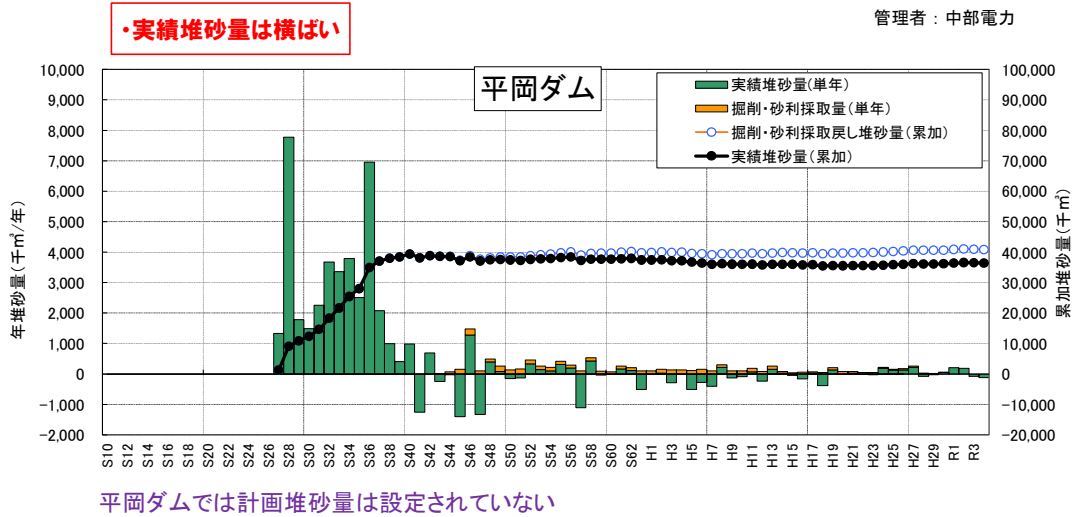


図 3-21：平岡ダム堆砂量の経年変化

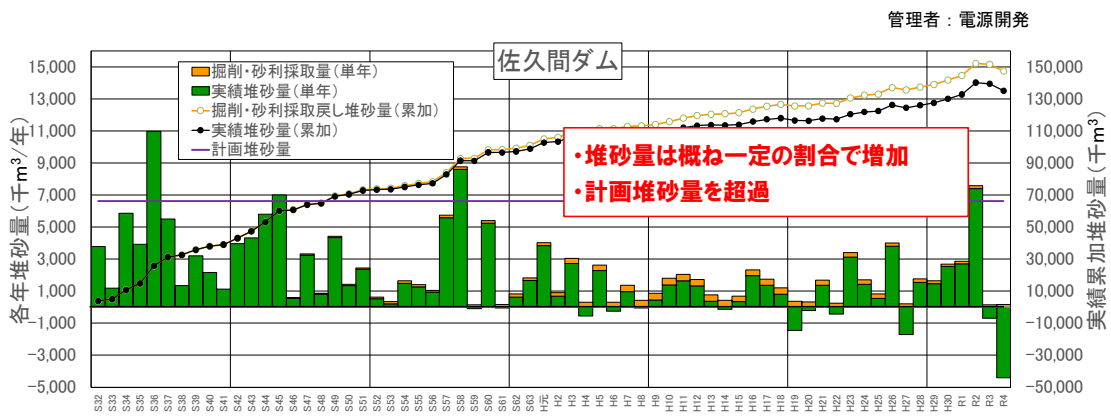


図 3-22：佐久間ダム堆砂量の経年変化

管理者：電源開発

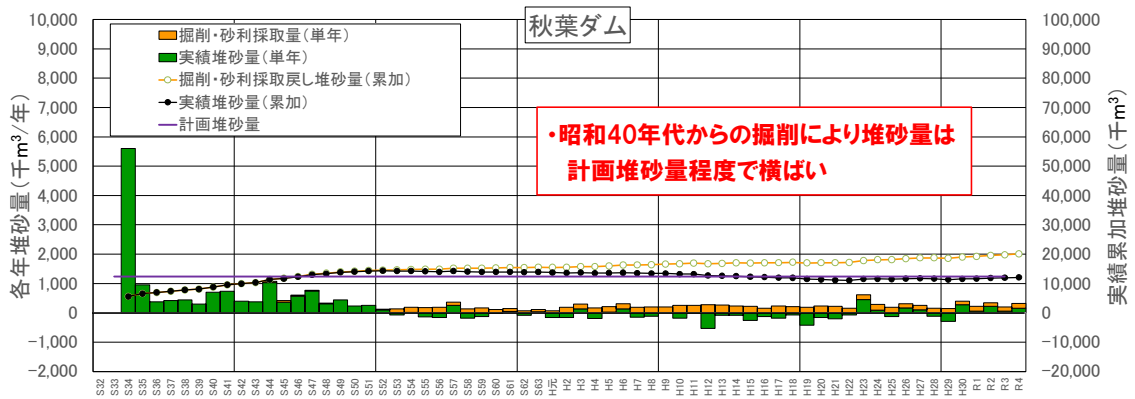
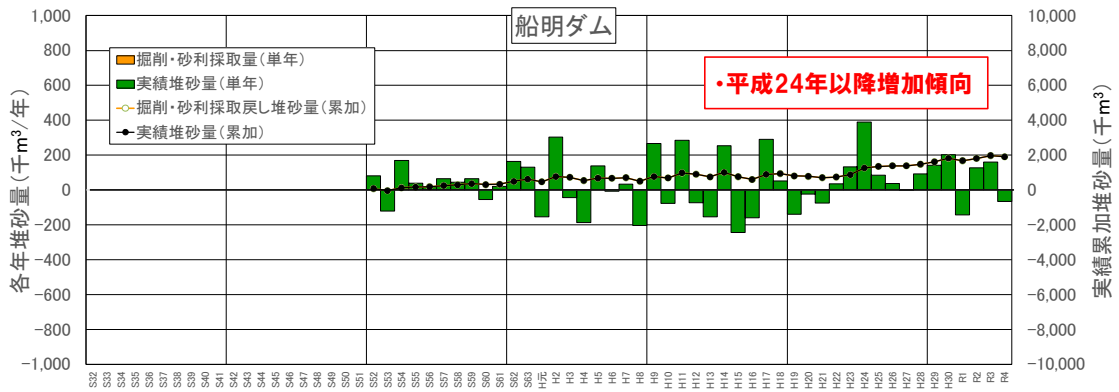


図 3-23：秋葉ダム堆砂量の経年変化



船明ダムでは計画堆砂量は設定されていない

図 3-24：船明ダム堆砂量の経年変化

4. 谷底平野河道領域の状況

4.1 河床変動

図 4-1 に河床変動高縦断図と砂利採取量を、図 4-2 に重ね合わせ横断図を示す。

泰阜ダム (130.8k) から三峰川合流点 (191.6k) までの区間は、昭和 40 年代から昭和 50 年代前半にかけて、砂利採取に伴い河床低下が進行した。

その後、全川的な砂利採取は終了したが、泰阜ダム (130.8k) から 144.2k より下流区間では砂利採取が続いたため、平成 16 年 (2004 年) 頃まで河床低下が継続した。

三峰川合流点 (191.6k) より上流では、平成 18 年 (2006 年) の災害を受けて実施した激特事業による河床掘削により、河床が低下した。

平成 23 年 (2011 年) 以降は、全川的に大きな河床変化は生じていない。

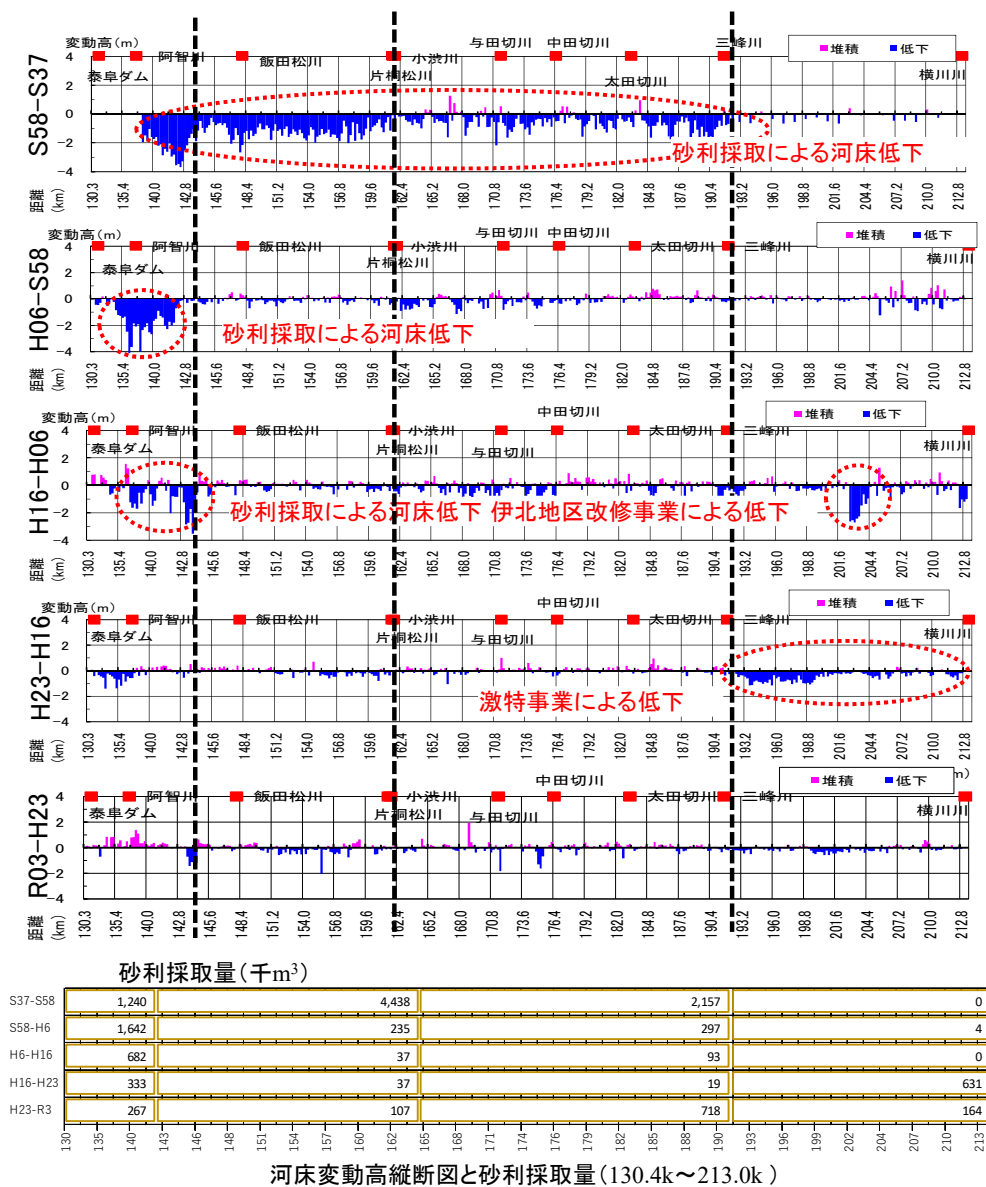
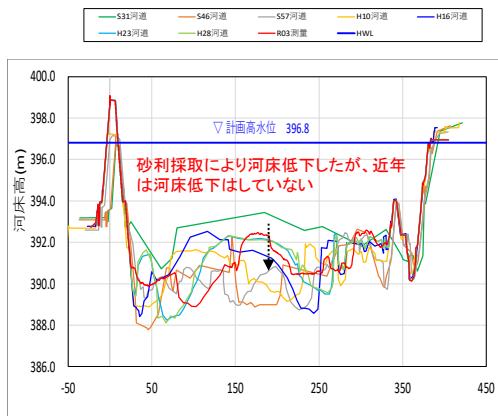
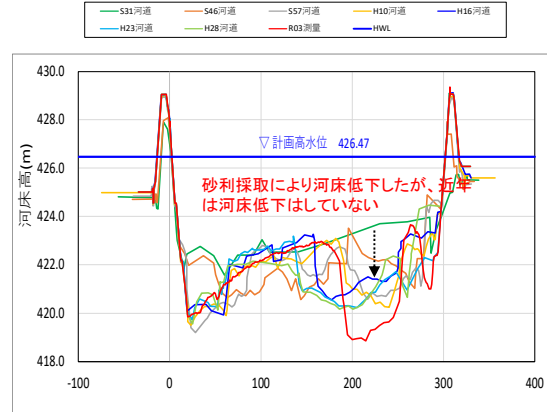


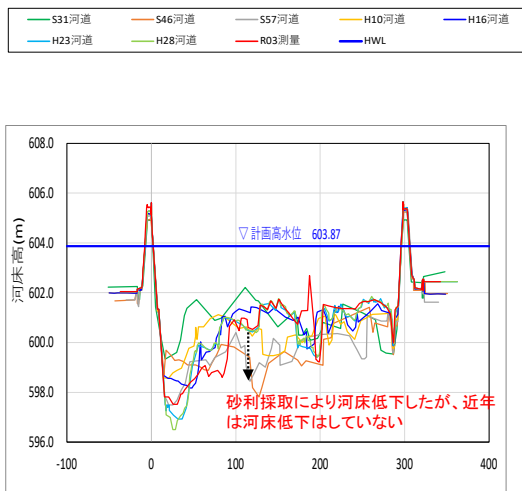
図 4-1 : 河床変動高縦断図と砂利採取量 (130.4k~213.0k)



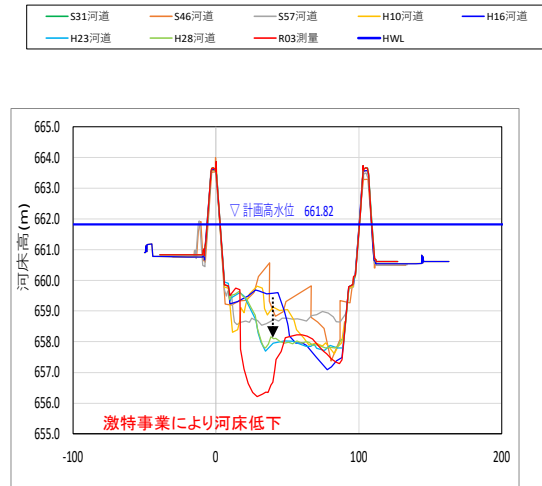
重ね合わせ横断面図(148.0k)



重ね合わせ横断面図(154.2k)



重ね合わせ横断面図(187.4k)



重ね合わせ横断面図(200.0k)

図 4-2 : 重ね合わせ横断面図

4.2 樹林化・局所洗掘

谷底平野河道領域の樹林化の変遷を示した航空写真を図 4-3 に、年最大流量と樹林化率の経年変化を図 4-4 に、みお筋の位置と局所洗掘の状況を図 4-5 に示す。

平成元年（1989 年）以降、樹林化の進行が見られ平成 28 年（2016 年）には樹林化率が 15% となったが、「防災・減災、国土強靱化のための 3 か年緊急対策」での樹木伐開や、近年の大規模出水等の影響により、令和 3 年（2021 年）時点では樹林化面積が減少している。

河道内では、みお筋や砂州の固定化がみられたため、流下能力確保のための河道掘削では、年平均最大流量で冠水する高さに砂州の切り下げを実施し、出水による冠水頻度を高め、砂礫河原が継続的に維持される環境を保全している。

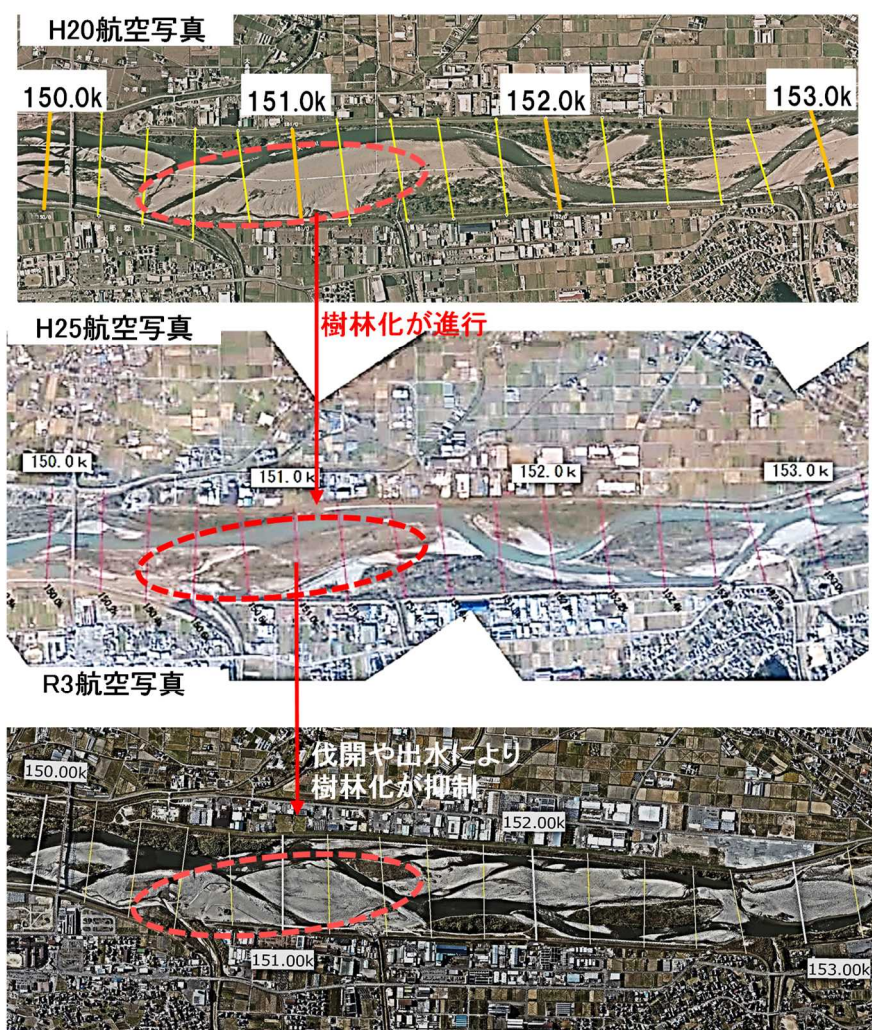


図 4-3：樹林化の変遷

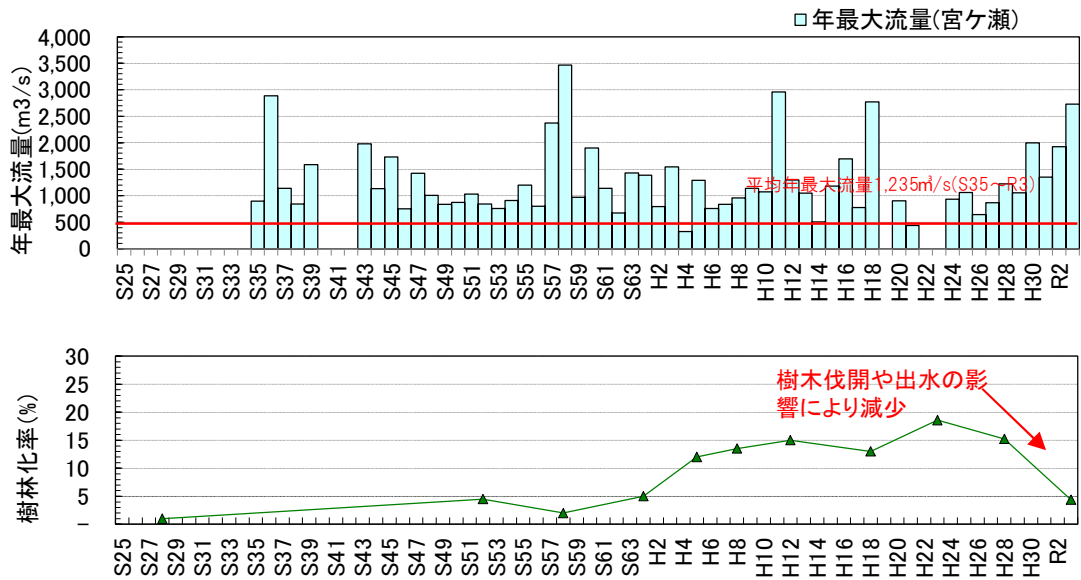


図 4-4 : 年最大流量と樹林化率

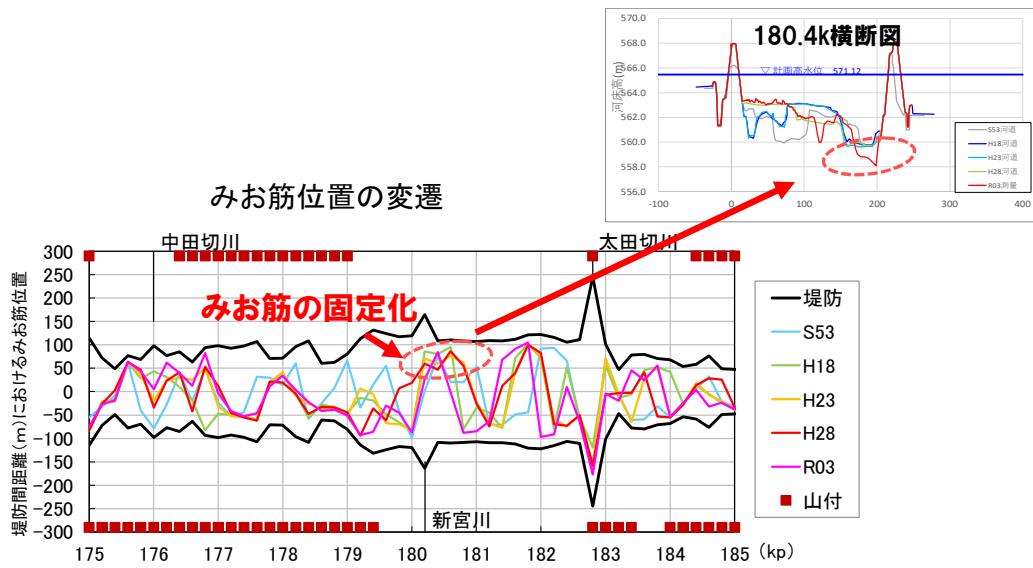


図 4-5 : みお筋位置の変遷と局所洗堀

5. 扇状地河道領域の状況

5.1 河床変動

図 5-1 に河床変動高縦断図と砂利採取量を、図 5-2 に重ね合わせ横断図を示す。

河口～船明ダム区間は、昭和 38 年（1963 年）～昭和 58 年（1983 年）頃までは砂利採取の影響により全川的に河床低下傾向であるが、昭和 58 年（1983 年）からは安定化傾向である。

船明ダム～秋葉ダム区間は、昭和 38 年（1963 年）～昭和 58 年（1983 年）頃までは砂利採取の影響により河床低下傾向であるが、その後は安定化傾向である。ただし、船明ダム直上流では、ダム建設の影響により堆砂傾向となっている。近年、砂利採取は実施されていない。

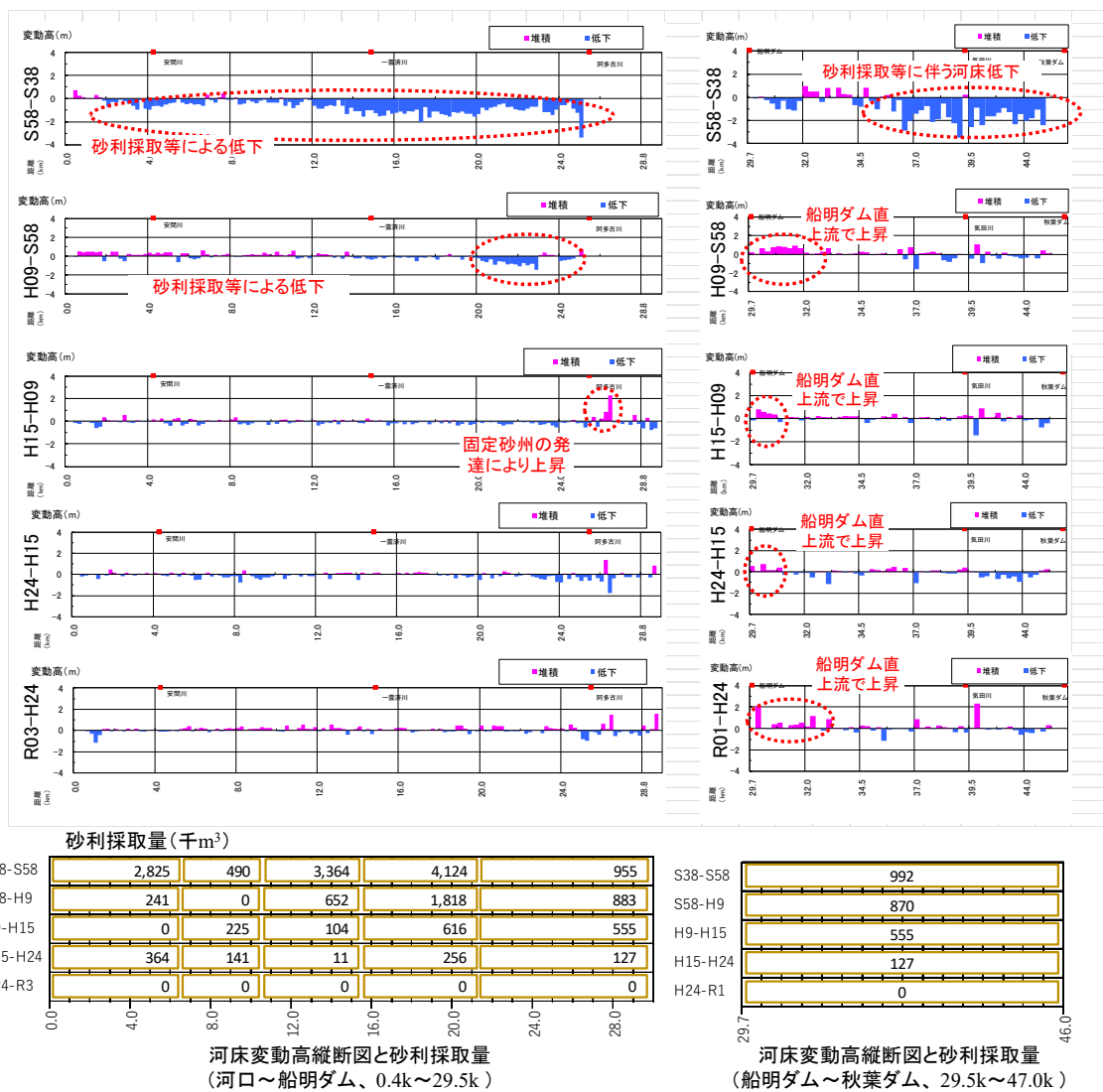
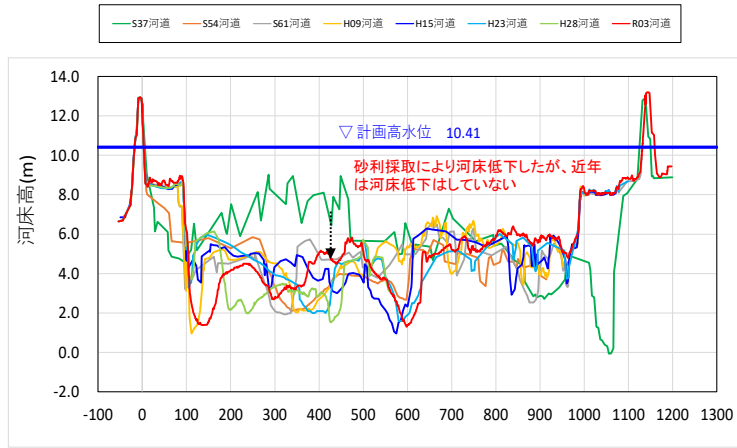
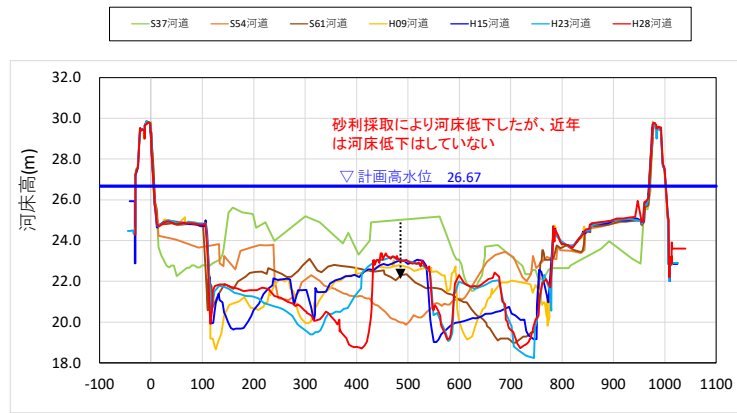


図 5-1 : 河床変動高縦断図と砂利採取量



重ね合わせ横断面図(7.2k)



重ね合わせ横断面図(18.2k)

図 5-2 : 重ね合わせ横断面図

5.2 樹林化・局所洗掘

扇状地河道領域の樹林化の変遷を示した航空写真を図 5-3 に、年最大流量と樹林化率の経年変化を図 5-4 に、河床高縦断図を図 5-5 に示す。

平成 8 年（1996 年）以降、樹林化の進行が見られ平成 28 年（2016 年）には樹林化率が 36% となったが、「防災・減災、国土強靱化のための 3 か年緊急対策」での樹木伐開や、近年の大規模出水等の影響により、令和 3 年（2021 年）時点では樹林化面積が減少している。

また、河床高縦断図みると、20k より上流において局所洗掘が発生していることから、局所洗掘に対する対策を実施している。

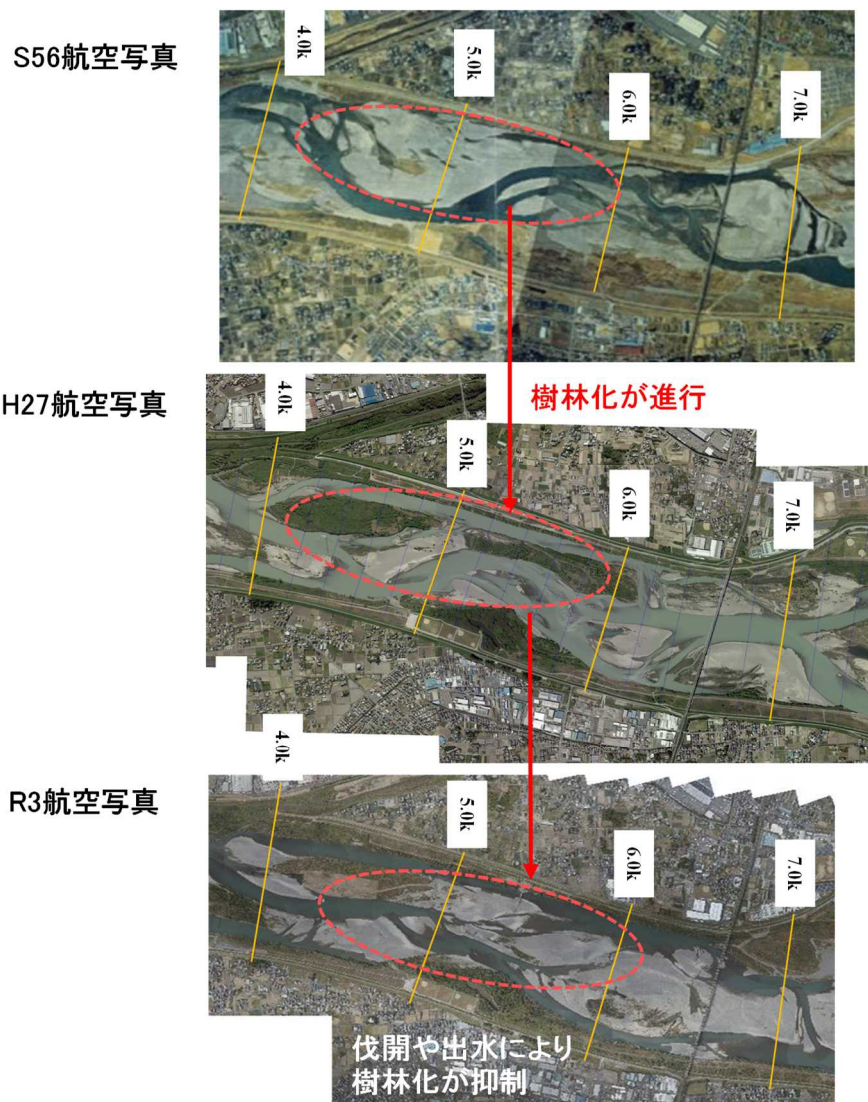


図 5-3 : 樹林化の変遷

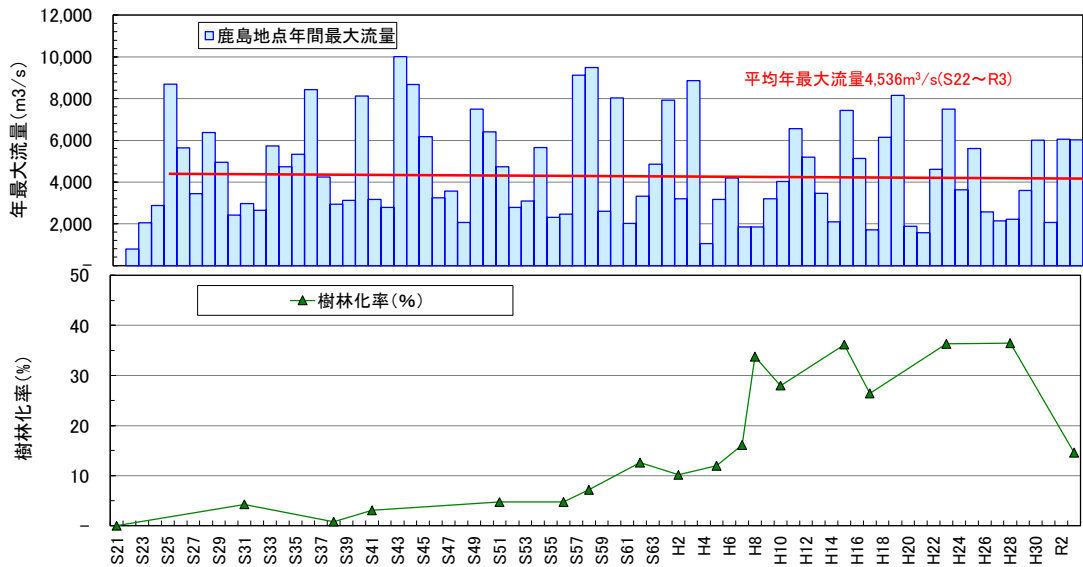


图 5-4 : 年最大流量と樹林化率

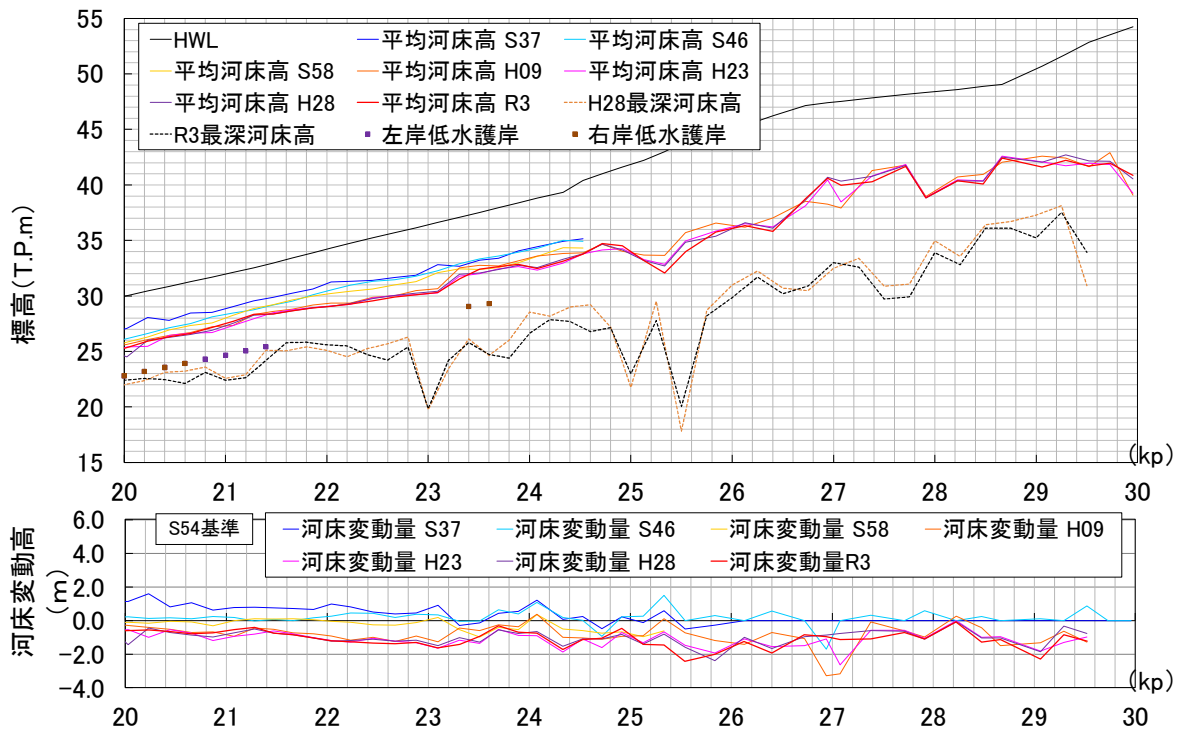


图 5-5 : 河床高縦断面

6. 河口テラス・海岸領域の状況

6.1 河口テラス領域の状況

図 6-1 に、昭和 33 年（1958 年）以降の河口テラス領域の航空写真を示す。河口砂州の位置が河道内に後退していることから、天竜川上流から海岸へ流下する土砂量の減少等により、河口テラスが縮小していると考えられる。

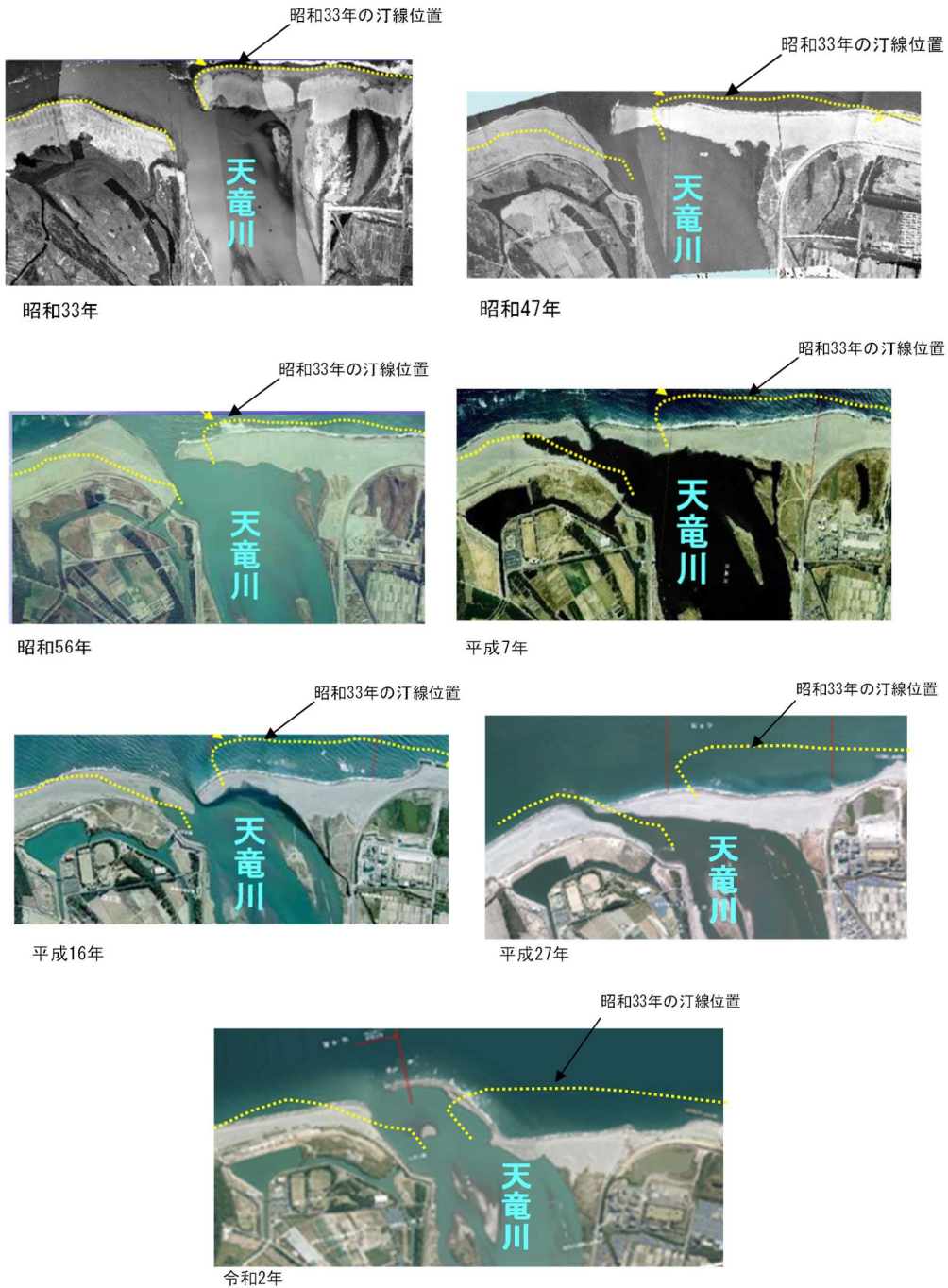


図 6-1：河口テラス領域の変化状況

図 6-2 に波高波向頻度図を示す。

天竜川河口付近は南方向を中心に波が襲来するため、出水によるフラッシュと、非出水期の沿岸漂砂により河口砂州の開口部幅、位置が変化している。

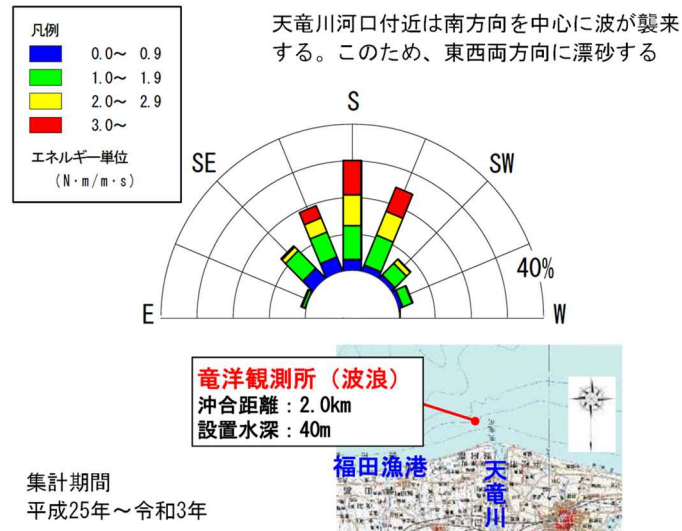


図 6-2 : 波高波向頻度図

6.2 海岸領域の状況

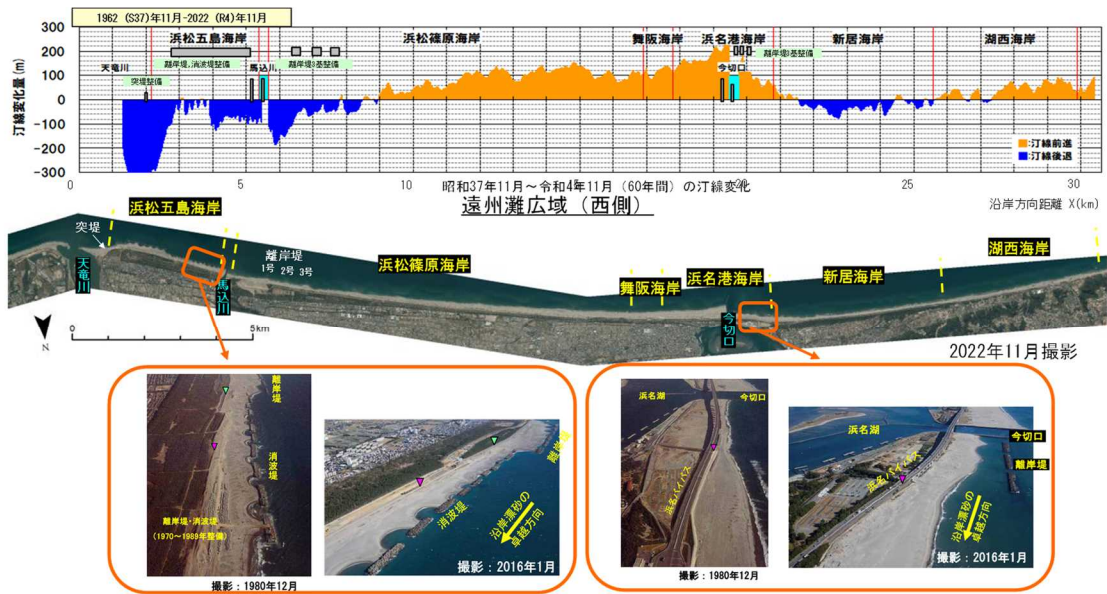
天竜川から西側の海岸汀線を図 6-3 に、天竜川からの東側の海岸汀線を図 6-4 に示す。

天竜川から西側の海岸汀線は、天竜川河口に近い範囲では後退、浜松篠原海岸の 3 号離岸堤より西側から今切口にかけては、今切口導流堤整備や養浜の実施により前進、新居海岸では後退、湖西海岸では安定している状況といえる。

昭和 40 年代から 50 年代にかけて、五島海岸では侵食対策として離岸堤の整備が行われた。近年は海岸侵食に対し、離岸堤の整備に加え養浜を実施しており、海岸汀線が回復傾向となっている。

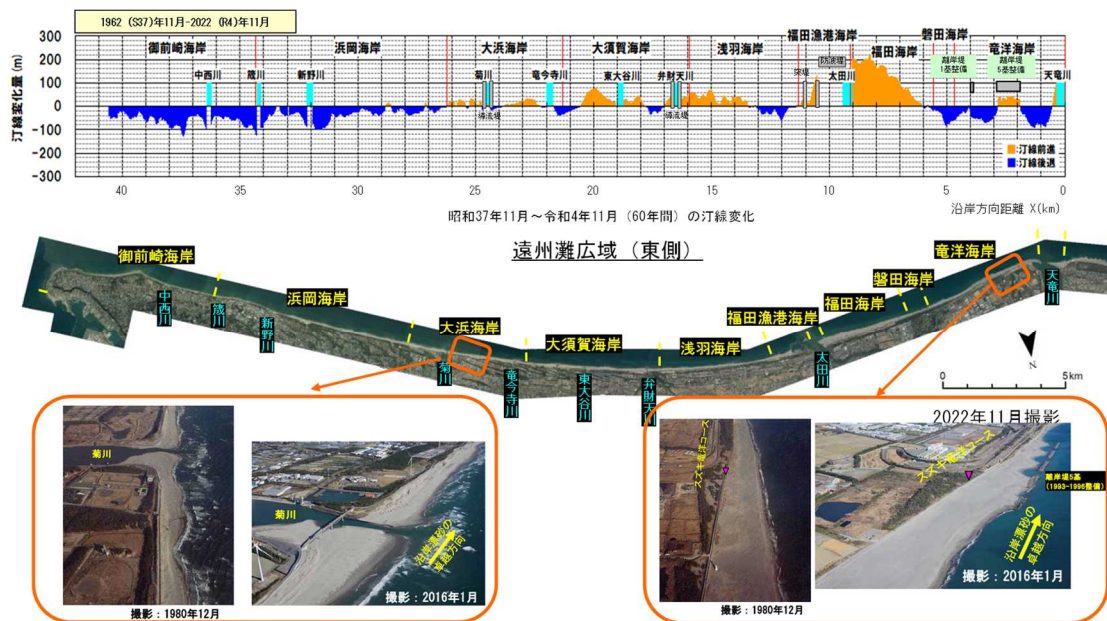
天竜川から東側の海岸汀線は、天竜川河口に近い竜洋海岸~磐田海岸では後退、福田海岸では前進、浅羽海岸西側では後退、浅羽~大浜海岸では安定、浜岡海岸~御前崎海岸は後退している状況といえる。

昭和 40 年代から 50 年代にかけて、竜洋海岸では侵食対策として離岸堤の整備が行われた。近年は海岸侵食に対し、離岸堤の整備に加え養浜やサンドバイパスを実施しており、離岸堤の下手側では海岸汀線が回復傾向となっている。



出典：遠州灘沿岸侵食対策検討委員会

図 6-3：天竜川から西側の海岸汀線の変遷



出典：遠州灘沿岸侵食対策検討委員会

図 6-4：天竜川から東側の海岸汀線の変遷

7. まとめ

今後も引き続き、目標流量に対して流下能力が不足する区間での河道掘削や、ダムに対する恒久堆砂対策など、総合土砂管理計画に基づく土砂管理対策を実施していく。

取組にあたっては、流域における河床材料や河床高等の経年的な変化だけでなく、粒度分布と量も含めた土砂流出、堆積、侵食、移動等の定量的な把握に努め、土砂動態と物理環境、生物環境との関係を把握し、対策の評価を繰り返し行い、関係者と連携して取り組むとともに、その知見も踏まえ、必要に応じて総合土砂管理計画も見直すこととしている。

また、河川生態系の保全や河道の維持等に向けた適切な土砂移動の確保など、流砂系全体での総合的な土砂管理や土砂移動については、気候変動による降雨量の増加等により変化する可能性もあると考えられることから、モニタリングを継続的に実施し、気候変動の影響の把握に努め、必要に応じて対策を実施していく。