

大井川流砂系総合土砂管理計画
【第一版】（素案）

目 次

1. はじめに	1
2. 流砂系の概要	4
2.1 地形	4
2.2 地質	6
2.3 水文	7
2.4 環境	8
3. 流砂系の現状と課題	10
3.1 流砂系の範囲と領域区分	10
3.2 各領域の現状と課題	12
3.2.1 土砂生産・流送領域	12
3.2.2 ダム領域	15
3.2.3 山地河道領域	18
3.2.4 扇状地河道領域	24
3.2.5 海岸領域	34
3.2.6 各領域の現状と課題の整理	41
3.3 流砂系の現状と課題	42
3.4 流砂系を構成する粒径集団	44
3.5 土砂動態の把握	49
3.5.1 河道領域における土砂動態	50
3.5.2 海岸領域における土砂動態	54
4. 流砂系の目指す姿	57
4.1 基本方針	57
4.2 各領域の方針	58
5. 土砂管理目標と土砂管理指標	59
5.1 土砂管理目標	59
5.1.1 土砂管理目標の設定方針	59
5.1.2 土砂管理目標（第一版）	66
5.2 土砂管理指標	67
5.3 計画対象期間	69
6. 土砂管理対策	70
6.1 土砂管理対策	70
6.1.1 対策メニュー	70
6.1.2 各領域における対策（第一版）	71
6.1.3 通過土砂量の増大に向けた段階的な進め方	73

6.1.4 流砂系内での土砂資源の活用推進に向けた段階的な進め方	75
6.2 対策実施中の土砂収支	76
6.3 対策実施に関する留意点	78
7. モニタリング計画	79
7.1 モニタリングの目的	79
7.2 モニタリングの項目	79
7.3 モニタリング計画	79
7.3.1 モニタリング計画の対象範囲	79
7.3.2 調査手法の考え方	79
7.3.3 モニタリング計画	80
8. 土砂管理の連携方針	87
8.1 連携の必要性	87
8.2 連携が必要となる事業内容	88
9. 実施工程（ロードマップ）	89
10. おわりに	91
付録 「大井川流砂系総合土砂管理計画検討委員会」	92
規約	92
討議内容	94

1. はじめに

1 大井川^{おおいがわ}上流域は、多雨地帯^{せいじやく}で脆弱な地質条件のもと土砂生産・流出が非常に活発で、大規模崩壊
2 地が多数分布する。このような流砂環境のもと、中流域の河道では河岸^{かがんだんきゆう}段丘が形成され、下流部で
3 は扇状地^{せんじょうち}が発達し、駿河^{するが}海岸では外洋からの高波にさらされる中で砂浜を形成してきた。また、こ
4 のような地形や流砂環境のもとで、大井川や駿河海岸特有の自然環境が育まれてきた。

5
6 大井川の山岳地帯では、戦前より多数のダム群が建設され、治水・利水・発電に大きく寄与し、流
7 域住民の生活を支えているが、ダムの貯水池では堆砂が進み、ダムの機能の低下が懸念されている。
8 急流をなす大井川では、洪水時に土砂が急激に堆積して周辺に浸水被害をもたらしたため、戦後から
9 河床の掘削による流下能力の確保に力が注がれてきた。近年は、中流部の河道で依然河床が高い区間
10 が残る一方、河床低下の進む区間、砂州やみお筋が固定化する区間が現れ、河口部では土砂堆積が進
11 むなど河床変動の不均衡が生じつつある。駿河海岸では、戦後から海岸線の後退による越波災害が問
12 題となり、沖合施設の整備やサンドバイパス・養浜を進めてきた。近年では大井川より右岸側では海
13 岸線の回復がみられるが、左岸側ではいまだ越波災害を防ぐのに必要な浜幅に足りていない。

14
15 このように、大井川水系及び駿河湾（以下、「大井川流砂系」という。）では、様々な領域で土砂に
16 関連し、流砂・漂砂の連続性に起因した諸問題が生じている。これらの問題は、防災面、環境面、利
17 用面などの様々な影響を地域の生活に及ぼすとともに、広域、長期間にわたって土砂移動が伝搬・蓄
18 積して顕在化していくことから、各領域の個別対策のみで解決できず、領域を網羅した流砂系という
19 俯瞰した視野をもった上で、一貫した土砂管理を行っていくことが重要である。

20
21 このような背景のもと、平成23年10月に策定した「大井川水系河川整備計画」（中部地方整備
22 局）では、河川事業で対象とする治水、利水、環境に加えて、総合的な土砂の管理に関する目標を掲
23 げ、総合土砂管理に取り組む姿勢を明確に示した。

24 平成26年3月には、大井川流砂系の事業に関わる静岡河川事務所、長島^{ながしま}ダム管理所、静岡森林管
25 理署、静岡県、焼津^{やいづ}市、吉田^{よした}町、東京電力ホールディングス(株)、中部電力(株)（以下、「関係機
26 関」という。）と連携し、土砂に起因する課題の改善に向けた取り組みの方向性を「大井川水系及び
27 駿河湾 総合的な土砂管理の取り組み 連携方針」として取りまとめた。また、関係機関からなる
28 「大井川流砂系総合土砂管理情報連絡会議」を発足し、情報共有、連携の強化を図ってきた。平成
29 29年2月には、計画の策定機関として、関係機関からなる「大井川流砂系協議会」を発足させた。

30
31 平成29年2月には、大井川流砂系における総合土砂管理を具体化して促進するため、総合土砂管
32 理計画の策定及びフォローアップを行うための組織として、砂防、河川、海岸、環境の各分野の有識
33 者から構成する「大井川流砂系総合土砂管理計画検討委員会」（以下、「検討委員会」という。）を発
34 足させ、これまでに計6回の検討委員会及び現地視察を行ってきた。

1 総合土砂管理の必要性、第一版の位置づけ

2 以上のように、大井川流砂系では、関係機関が協力して総合土砂管理を促進し、流砂系としての課
3 題解決に向けて取り組んでいく気運が高まっている。総合土砂管理に向けたモニタリングや対策に着
4 手するためには、それに先立って各関係者の事業計画に位置付ける段階を経るが、そのためには総合
5 土砂管理計画の策定が必要である。一方、流砂系が広大に及ぶこと、その中にはデータの蓄積が進ん
6 でいない区間もあることから、早期に全体計画を策定することが困難であるという課題に直面した。

7 このような状況を踏まえ、長島ダムを区切りとして上下流域で分けた上で、まずは比較的データの
8 蓄積の進んでいる長島ダムより下流域を対象とした第一版を先行して策定し、その後、全域を対象と
9 した第二版を策定することとした（図 1-1 参照）。

10 本書は、第一版として、現時点で得られた知見に基づき土砂動態の評価を行い、流砂系の目指す姿
11 を定め、管理目標と管理指標を設定し、各領域で計画している土砂管理対策、モニタリング計画、連
12 携方針を取りまとめたものである。

13 第一版では長島ダムより下流域を中心としたが、今後は、第一版のフォローアップと並行し、上流
14 域を含めた調査・検討を行い、第二版として全体計画の策定に向けて取り組むものである。

15 大井川流砂系協議会

16 国土交通省 中部地方整備局 静岡河川事務所

17 国土交通省 中部地方整備局 長島ダム管理所

18 林野庁 関東森林管理局 静岡森林管理署

19 林野庁 関東森林管理局 大井川治山センター

20 静岡県 静岡土木事務所

21 静岡県 島田土木事務所

22 焼津市 建設部 大井川港管理事務所

23 吉田町 産業課

24 東京電力ホールディングス株式会社 早川事業所

25 中部電力株式会社 静岡支店

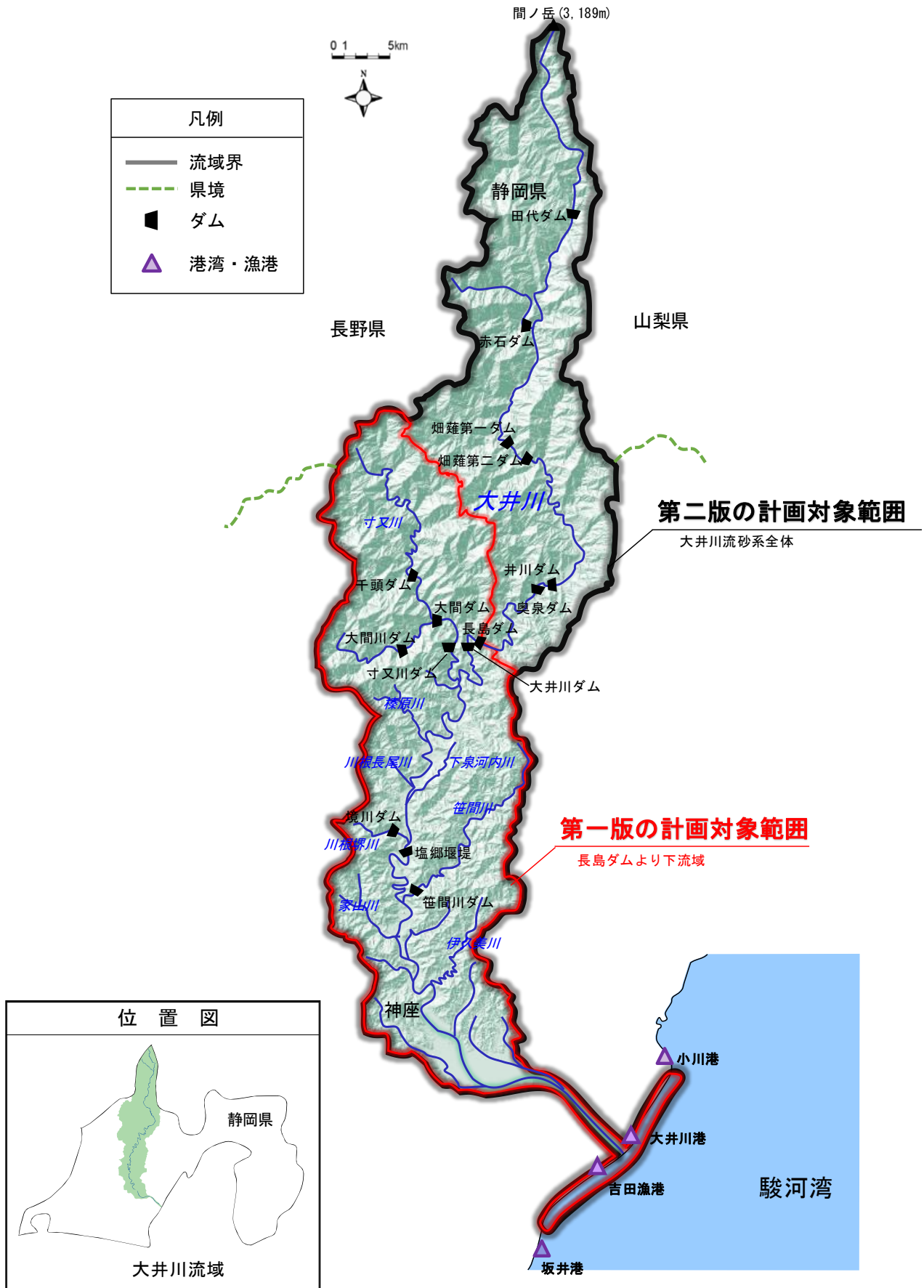


図 1-1 第一版、第二版の対象範囲

2. 流砂系の概要

2.1 地形

1 大井川は、静岡県の中部に位置し、その源を静岡県、長野県、山梨県の3県境に位置する間ノ岳
2 (標高3,189m)に発し、静岡県の中央部を南北に貫流しながら寸又川、笹間川等の支川を合
3 せ、島田市付近から広がる扇状地を抜け、その後、駿河湾にそそぐ、幹川流路延長168km、流域面
4 積1,280km²の一級河川である。

5 流域周辺の地形は、上中流域の急峻な地形の赤石山脈と下流域周辺の比較的平坦な大井川平野(志太
6 平野)とに区分できる。上流域は隆起の著しい山地に、河川による急激な侵食が作用しV字型
7 の急峻な地形をなす。中流域は隆起作用と下刻作用等の影響により河岸段丘が形成され、島田
8 市と川根本町の市町境付近の「鵜山の七曲り」に代表される穿入蛇行がみられる。下流周辺に
9 は扇状地の沖積面が広がり、複列砂州河道となっている。



大井川上流域

鵜山の七曲り

大井川下流部

写真 2-1 大井川の代表的な地形

10 大井川の河床縦断面図を図2-1に示す。河床勾配は、中流域の長島ダムを含む山岳地帯で1/50～
11 1/100、大井川ダム下流から扇頂部付近で1/220、それより下流においても1/250程度と急であり、
12 中流域の様相のまま河口に至る。

13 駿河海岸等は、駿河湾の西岸に流入する大井川河口を中心に、静岡県焼津市田尻北から牧之原市
14 細江に至る延長約12.1kmの河口デルタ海岸である。駿河湾は湾口深さが2,500mに達する国内最深
15 の湾であり、駿河海岸の海底地形勾配は、西部(大井川河口部より右岸側)は1/50～1/100程度で
16 あるのに対し、海底谷の迫る東部(大井川河口部より左岸側)では1/5～1/10と急峻な勾配をなす
17 (図2-2参照)。



写真 2-2 駿河海岸の全景

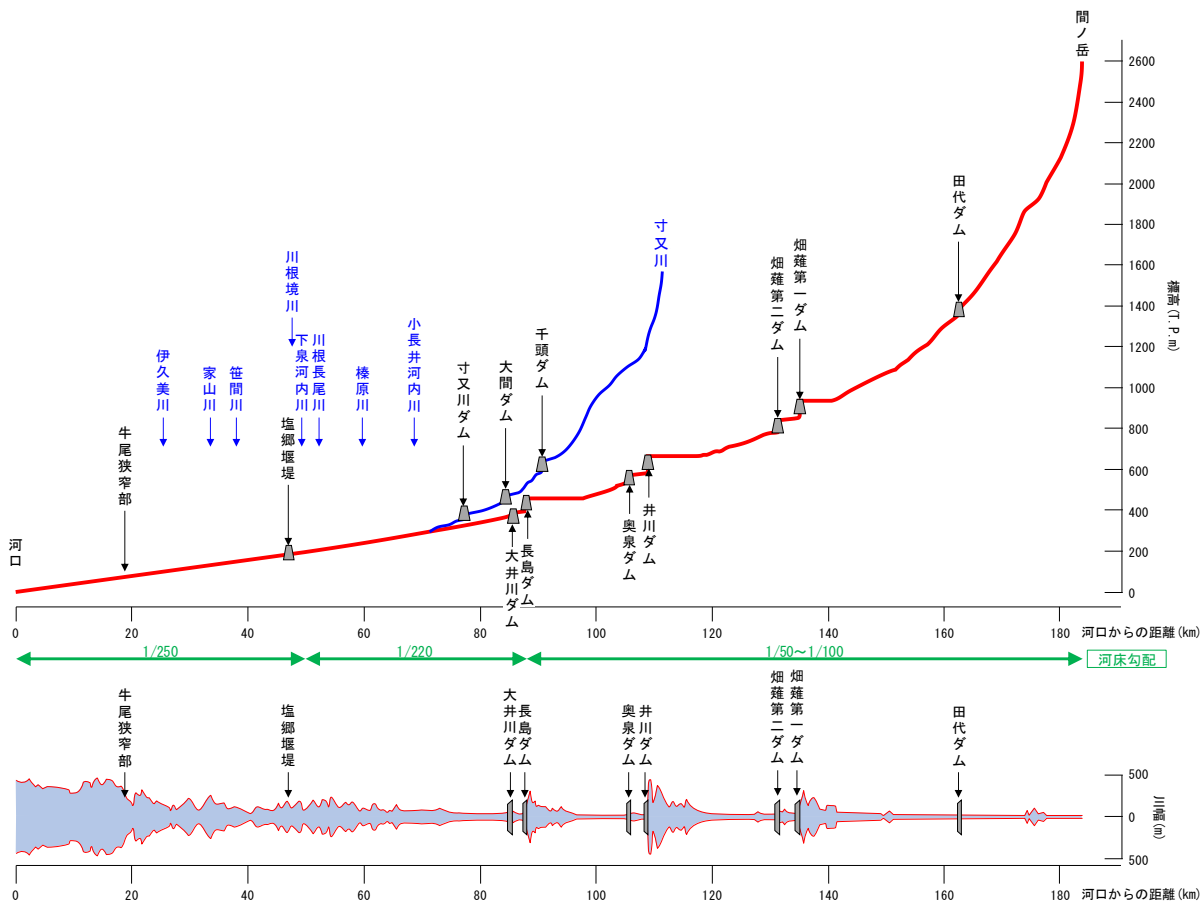
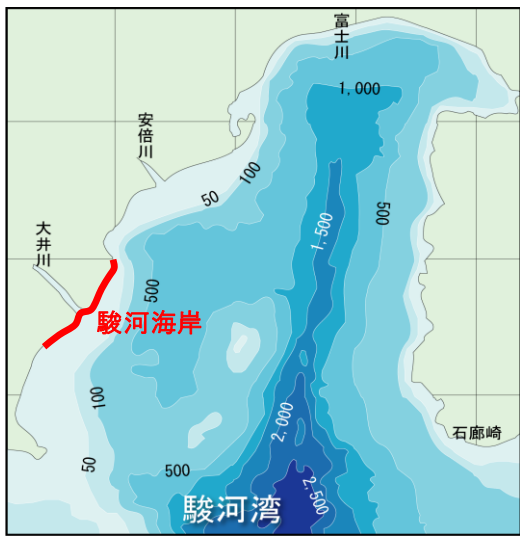
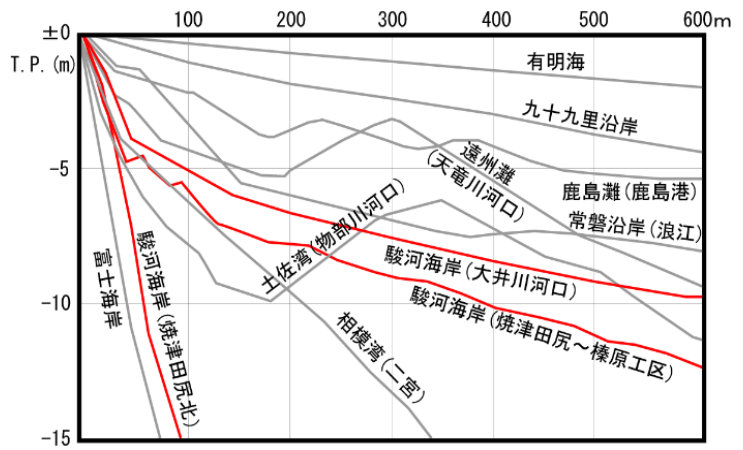


図 2-1 大井川河床高縦断面図・川幅の縦断変化



駿河海岸の範囲



駿河海岸及び国内の主な海岸の海底地形縦断面図

図 2-2 駿河海岸の範囲及び海底地形

2.2 地質

- 1 地質分布図を図 2-3 に示す。大井川流域の地質条件は、白亜紀～古第三紀の砂岩泥岩やメランジュ
- 2 ュ（様々な岩石がプレートの運動等により、変形して混合した状態となったもの）などから構成さ
- 3 れ、中央構造線と糸魚川-静岡構造線に挟まれている。全般に地殻変動の影響を受けて非常に脆弱
- 4 な地質である上、上中流域は標高が高く、気温の較差が大きいことから風化が顕著であり、降水量
- 5 の多い条件も重なり、大規模崩壊地が多く分布するなど、土砂生産が非常に活発である。

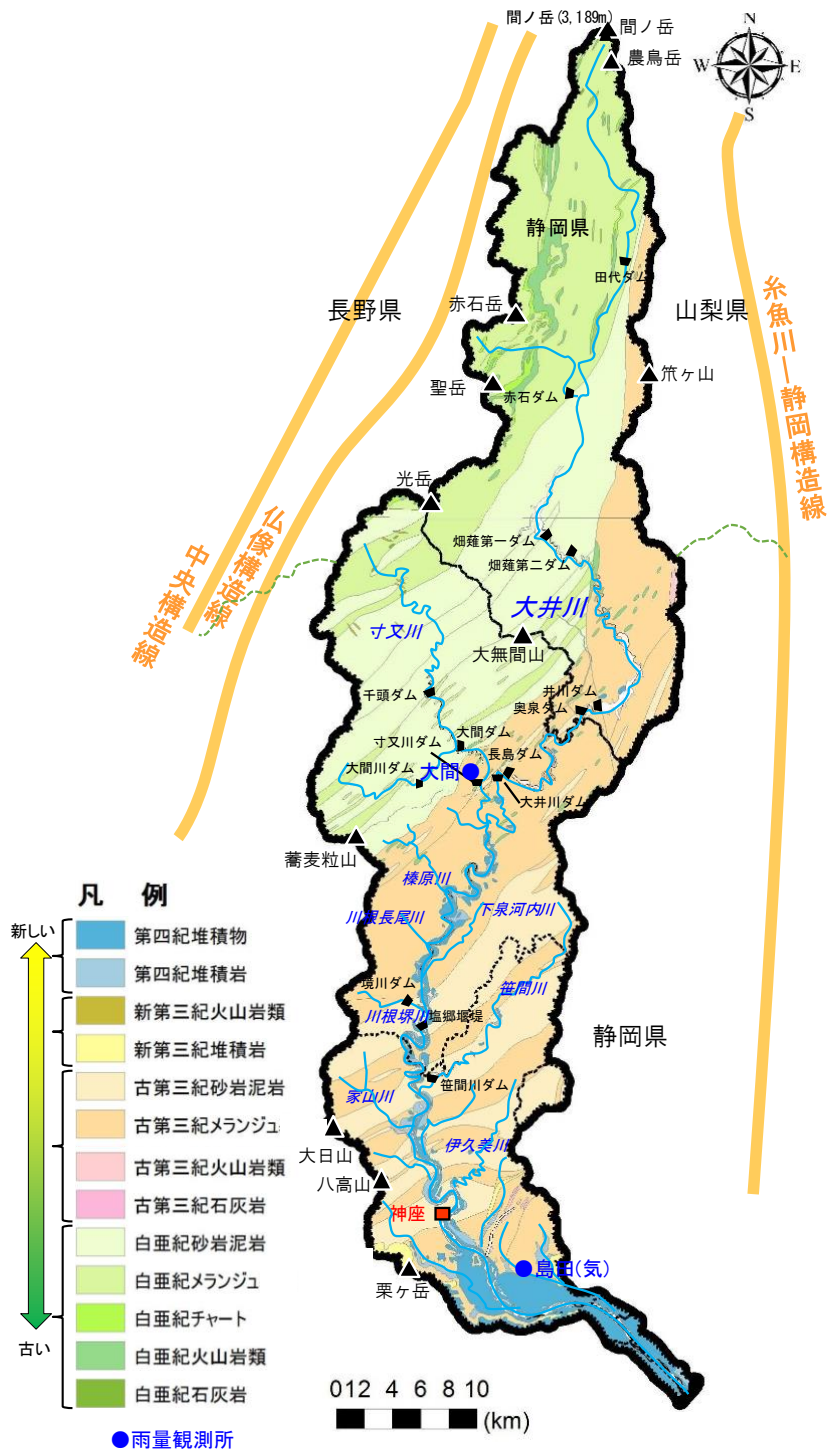


図 2-3 地質分布図

2.3 水文

- 1 大井川流域の平均年間降水量は、上流域で約 2,400~3,000mm、下流域で約 2,000mm と、全国平均
- 2 約 1,700mm を大きく上回り、国内の中でも多雨地帯に属する（図 2-4 参照）。

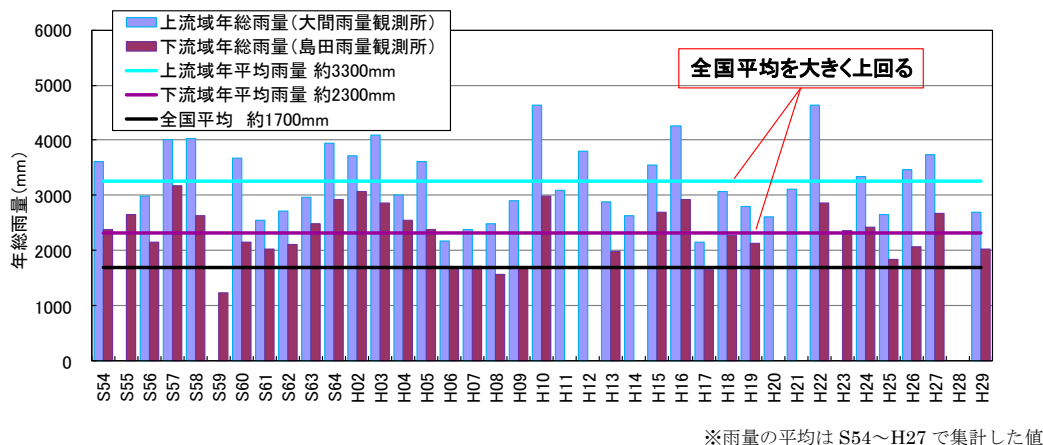


図 2-4 流域の年間降水量

- 3 扇頂部の^{かんざ}神座水位・流量観測所における年最大流量の経年推移を図 2-5 に示す。平均年最大流
- 4 量は約 2,400 m³/s 程度である。近年では、平成 23 (2011) 年に最大 4,688m³/s の洪水が生じた。な
- 5 お、河川整備計画における河道配分流量は 8,100m³/s である。

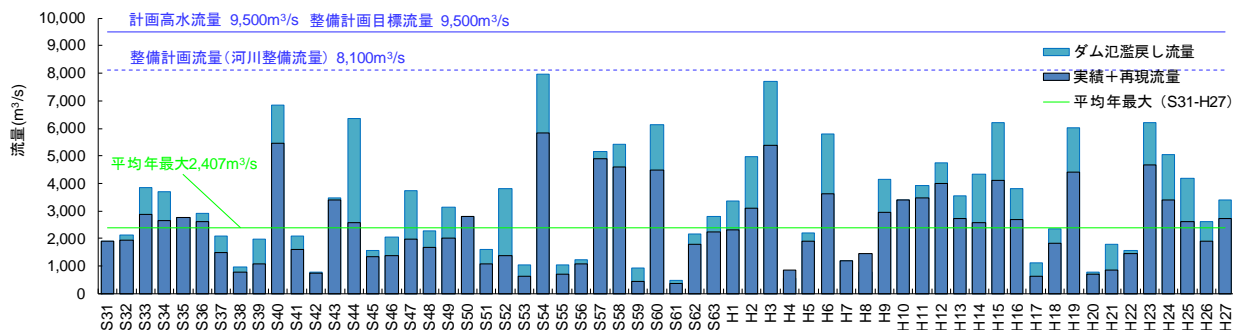


図 2-5 神座地点の年最大流量

※再現流量、ダム氾濫し (実績値が欠測の年に再現流量で補填)

- 6 駿河湾は、海底勾配が急峻なため、ひとたび台風が襲来すると太平洋からの波がほとんど減衰す
- 7 ることなく押し寄せ、高波浪が生じやすい。駿河海洋波浪観測所における計画波浪高は 9.0m である
- 8 のに対し、平成 10 年 9 月には有義波高 8.13m を記録した。

2.4 環境

- 1 大井川上流域は、南アルプスの急峻な山地に位置し、アカシデ・イヌシデ群落、イヌブナ群集、
2 スギ・ヒノキ植林等の森林が広く分布する。また、本州唯一の原生自然環境保全地域である「大井
3 川源流部自然環境保全地域」が存在し、国指定の特別天然記念物であるライチョウやニホンカモシカ
4 が生息するなど豊かな自然環境を有している。



上流域の森林状況



ライチョウ



ニホンカモシカ

写真 2-3 大井川上流域の代表的な環境

- 5 中流域では、ニホンザル、ホンドキツネ等の哺乳類が生息する。また、近年減少しているカワラ
6 ケツメイを食草とするツマグロキチョウ（絶滅危惧Ⅱ種）等の貴重な昆虫類の生息地として、「日本
7 の重要湿地 500」（環境省）に選定されている。蛇行河川には明瞭な瀬淵が発達し、アマゴ、ウグ
8 イ、アユ等が生息している。



中流域の蛇行した流れ



ツマグロキチョウ



アユ

写真 2-4 大井川中流域の代表的な環境

- 9 下流域には礫河原が広がり、流路には瀬や淵、ワンドなどが形成される。砂州にはカワラハハコ
10 などの河原植物が立地し、コアジサシやイカルチドリ等の鳥類が飛来して営巣する。また瀬淵の中
11 でアマゴやウグイ、アユ等の魚類が生息するなど、多様な動植物の生息場となっている。近年は、
12 流路の変動が生じにくくなり、固定化された砂州や中州においてコゴメヤナギ等の樹林化や外来種
13 のシナダレスズメガヤやオオキンケイギク（特定外来生物）等が増加する傾向となっている。



下流の複列流路と広い礫河原



カワラハハコ



コアジサシ

写真 2-5 大井川下流域の代表的な環境

- 1 河口部は、汽水域であり、汽水性の生物の生息場やアユをはじめ回遊性魚類の遡上経路となつて
 2 おり、ユウスイミミズハゼ等の希少な魚類も確認される。左岸には「大井川河口野鳥園」あり、河
 3 口付近は静岡県のレッドデータブックにおいて「今守りたい大切な自然」に選定されている。



河口部の状況



ミミズハゼ※



ホオジロガモ

※ユウスイミミズハゼは希少なため、大井川で撮影された写真が入手できなかった。

写真 2-6 大井川河口部の代表的な環境

- 4 駿河海岸は、砂浜にハマヒルガオやハマボウフウなどの砂丘植物が生育し、シロチドリやスナガ
 5 ニなどの砂浜を好む生物がみられるなど、動植物の生息・生育の場となっている。近年、海岸侵食
 6 対策として設置されている有脚式離岸堤^{ゆうきゃくしきりがんでい}の周辺には、岩礁性の生物が多数生息している。駿河海
 7 岸では、平成10年、14年、19年、24年等にアカウミガメの上陸・産卵が確認されている。

- 8 また、砂浜と周辺のクロマツ林等が白砂^{はくしゃ}青松^{せいしょう}の美しい景観を有し、レクリエーションの場とも
 9 なっている。



ハマヒルガオ



シロチドリ



スナガニ



平成24年のアカウミガメ
産卵箇所



有脚式離岸堤に集まる魚類



夏のレクリエーション



クロマツ林内の散策路

写真 2-7 駿河海岸の代表的な環境

3. 流砂系の現状と課題

3.1 流砂系の範囲と領域区分

1 大井川流砂系の範囲は、大井川流域で生産された土砂が移動する場全体として、大井川水系全体及
 2 び駿河海岸を対象とする（図 3-1 参照）。

3 流砂系の領域区分は、地形や土砂移動の特性を考慮し、土砂供給の場となる「土砂生産・流送領
 4 域」、ダム群の連なる上流の「ダム領域」、土砂が山間部を流下する「山地河道領域」、扇状地を流下
 5 する「扇状地河道領域」、波浪によって漂砂となる「海岸領域」に区分した（表 3-1、図 3-1 参
 6 照）。

7 ダム領域については、ダム及びダム貯水池と、その間の本川河道部があるが、管理者が複数にわた
 8 り、調査データの蓄積が進んでおらず、土砂動態に関する実態や課題が現時点で不明な点も多いこと
 9 から、第一版ではあわせてダム領域として取り扱った。第二版では、土砂動態の特徴や課題に応じて
 10 領域区分を見直す可能性がある。

表 3-1 領域区分

領域の名称		対象範囲	備考	
			下流領域	上流領域
土砂生産・流送領域		伊久美川合流点より上流のダム領域、河道領域を除く流域および支川	(長島ダム)	
ダム領域		大井川ダムから田代ダムまでの間のダム貯水池および本川河道	(長島ダム)	
河道領域	山地河道領域	神座 (24.0k) ～大井川ダムの本川河道		
	扇状地河道領域	河口～神座 (24.0k) の本川河道		
海岸領域		駿河海岸 (焼津市田尻北～牧之原市細江) 及びその間の漁港・港湾施設		

11 大井川流砂系は、大きく長島ダムを区切りとして上下流域で分けて、長島ダムより下流域を「下流
 12 領域」、長島ダムより上流域を「上流領域」と称する。土砂生産・流送領域とダム領域は、上流領域
 13 と下流領域に二分される。第一版は、下流領域を対象としたものである（図 1-1、図 3-1 参照）。

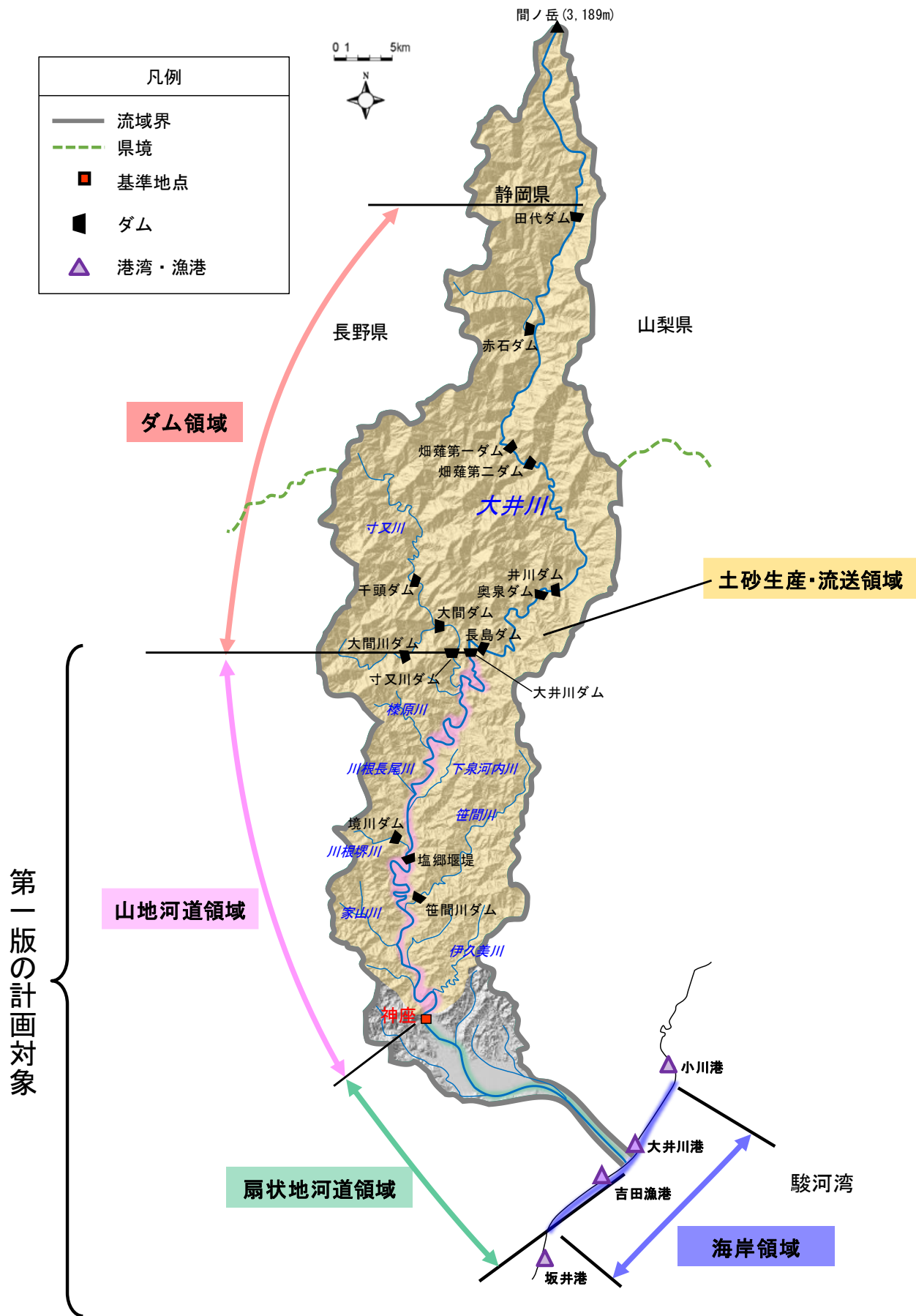


図 3-1 流砂系の範囲と領域区分

3.2 各領域の現状と課題

3.2.1 土砂生産・流送領域

1 土砂生産・流送領域（伊久美川合流点より上流のダム領域、河道領域を除く流域および支川）
 2 は、脆弱な地質条件を呈し、隆起の著しい山地に、河川による急激な侵食が作用して、V字型の急
 3 峻な地形を呈している。加えて、多雨地帯であるため、現在も大規模崩壊地が数多く分布している
 4 （図 3-2 参照）。

5 このように崩壊の生じやすい条件のもとで、洪水時に急激に大量の土砂流出が生じることで、ダム
 6 貯水池における堆砂の進行、河道への堆積による流下能力の低下、集落や道路への土砂災害など
 7 を引き起こすことが課題となっている。



図 3-2 流域の大規模崩壊地の例

- 1 長島ダムより上流域には天然林が多く残されているが、長島ダムより下流域では古くからの林業
- 2 開発により人工林（スギ・ヒノキ・サワラ等）が多くを占めている（図 3-3 参照）。近年は、人工
- 3 林の管理不足やシカの食害により、森林荒廃が進み、土砂生産・流出の増加等が懸念されている。

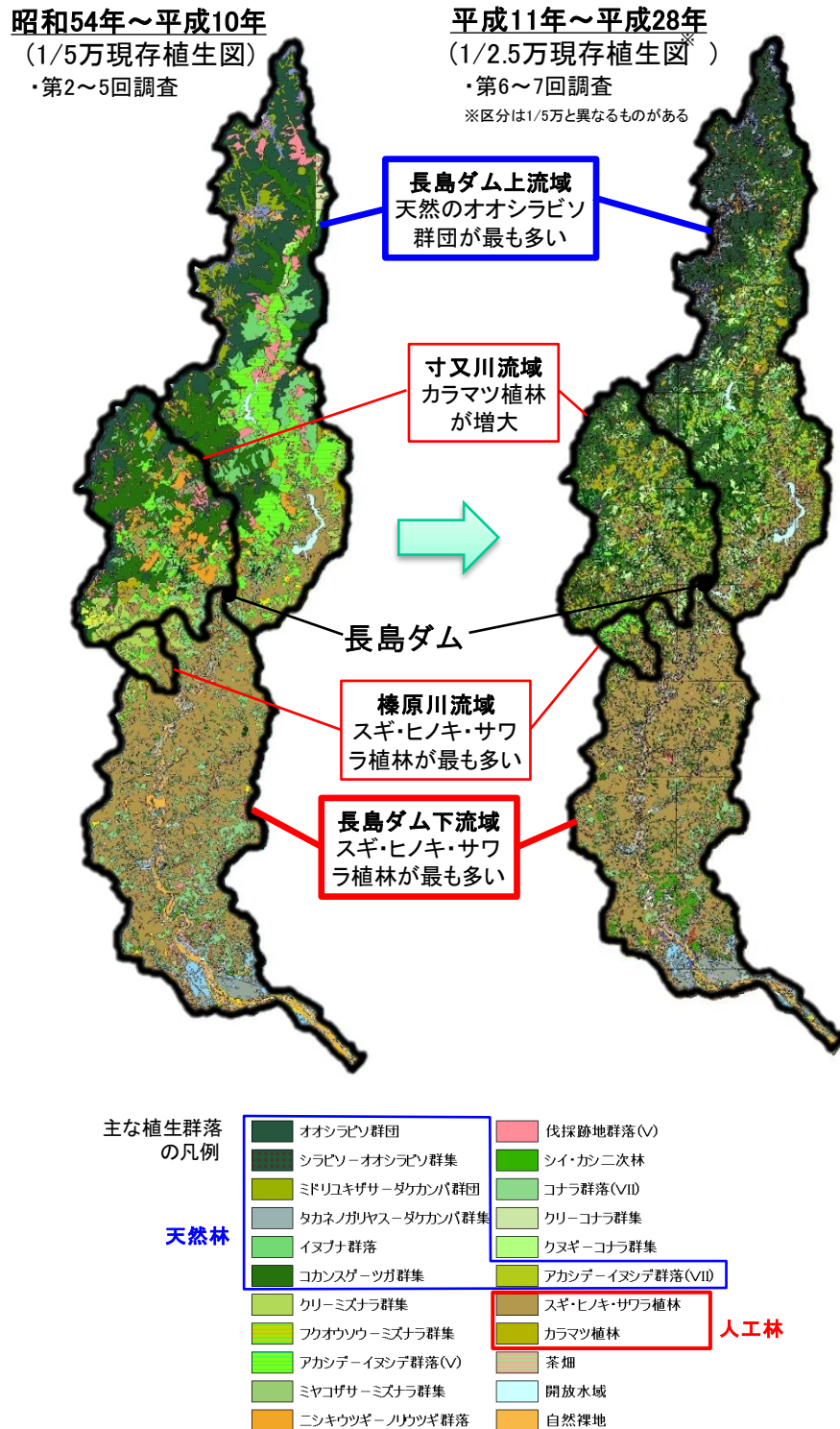


図 3-3 植生分布図

1 大井川の上流域では、戦後、ダム等の電源開発や林道網の整備が急速に進むとともに、崩壊地の
 2 対策が必要となり、林野庁、静岡県が治山事業を行っている。治山事業としては、崩壊地や荒廃地
 3 において山腹工や谷止工を整備している（図 3-4、図 3-5 参照）。平成 13 年に林野庁により設置さ
 4 れた大井川治山センターは、治山事業を専門に実施する我が国唯一の治山センターである。平成 13
 5 年には、上流域の荒廃が顕著であった支川の^{はいばら} 榛原川流域を新しく事業区域として加えた。



図 3-4 国有林内での事業実施状況

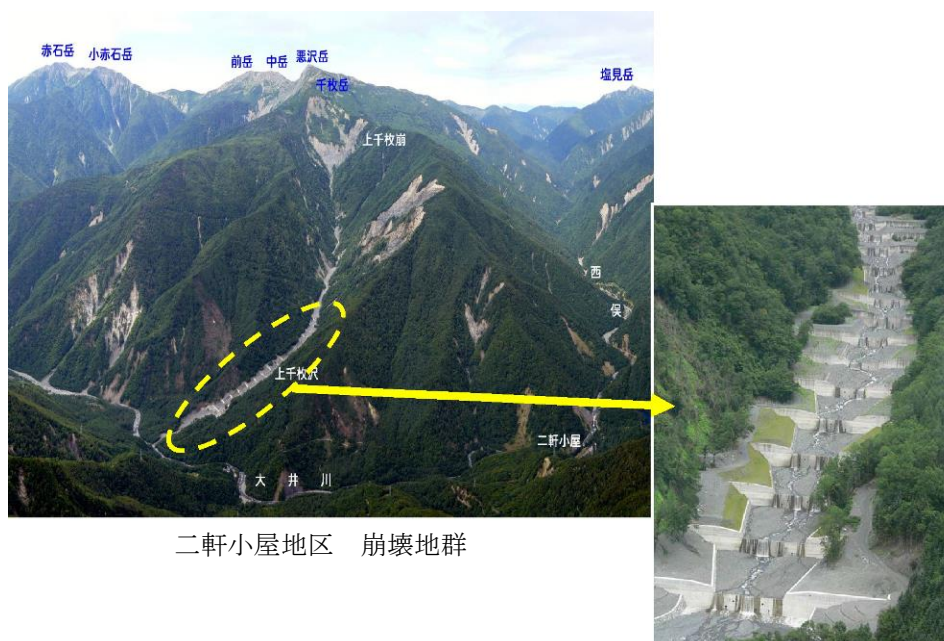


図 3-5 民有林内での事業実施状況

- 1 長島ダムより下流域の支川では、戦後から静岡県が砂防事業として砂防堰堤等の整備を行い、崩
 2 壊や土石流による土砂災害の防止を図っている。これまでに 100 基を超える砂防堰堤を整備してい
 3 る（図 3-6 参照）。



東光寺谷川トトリ沢

東光寺谷川ヌメリ沢

図 3-6 砂防堰堤の整備状況

3.2.2 ダム領域

- 4 ダム領域（大井川ダムから田代ダムまでの間のダム貯水池及び本川河道）のうち、河道部分は調
 5 査データが蓄積されていないため、比較的情報の多いダム貯水池についての現状と課題を整理し
 6 た。ここでは、本川のダムに限らず、支川のダムを含めて整理した。

- 7 大井川水系は急流な地形、豊富な降水量により古くから水力発電が盛んであり、昭和 3 年の田代
 8 ダム（東京電力）完成以降、昭和 10 年～30 年代にかけ、多数の発電ダム（中部電力）が建設され
 9 た。平成 14 年には多目的ダムの長島ダム（国土交通省）が完成し、大井川流砂系内には、15 基
 10 （発電ダム：14 基、多目的ダム：1 基）のダムがある（表 3-2、図 3-7 参照）。

表 3-2 流域のダム諸元一覧

※ F：洪水調節・農地防災、N：不特定利水、A：灌漑・特定(新規)灌漑用水、W：上水道用水、I：工業用水道用水、P：発電

番号	ダム名	河川名	目的※	発電所名	型式	管理者名	竣工年	運用開始	堤高 m	総貯水容量 千m ³
1	田代ダム	大井川	P	田代川第二	重力式	東京電力	1928	1928 (S 3.11)	17.30	220
2	赤石ダム	赤石沢	P	赤石	重力式	中部電力	1990	1990 (H 2.3)	58.00	3,090
3	畑薙第一ダム	大井川	P	畑薙第一	中空重力式	中部電力	1962	1962 (S 37.9)	125.00	107,400
4	畑薙第二ダム	大井川	P	畑薙第二	中空重力式	中部電力	1961	1961 (S 36.8)	69.00	11,400
5	井川ダム	大井川	P	井川	中空重力式	中部電力	1957	1957 (S 32.9)	103.60	150,000
6	奥泉ダム	大井川	P	奥泉	重力式	中部電力	1956	1956 (S 31.1)	44.50	3,150
7	長島ダム	大井川	F,N,A,W,I	-	重力式	国土交通省	2001	2001 (H 14.3)	109.00	78,000
8	大井川ダム	大井川	P	大井川	重力式	中部電力	1936	1936 (S 11.10)	33.52	788
9	千頭ダム	寸又川	P	湯山	重力式	中部電力	1935	1935 (S 10.10)	64.03	4,950
10	大間ダム	寸又川	P	大間	重力式	中部電力	1938	1938 (S 13.12)	46.06	1,519
11	寸又川ダム	寸又川	P	大井川	重力式	中部電力	1936	1936 (S 11.10)	34.85	987
12	横沢川第二ダム	横沢川	P	大井川	重力式	中部電力	1936	1936 (S 11.10)	18.48	72
13	境川ダム	境川	P	久野脇	重力式	中部電力	1943	1943 (S 19.3)	34.20	1,173
14	塩郷堰堤	大井川	P	川口	重力式	中部電力	1960	1960 (S 35.11)	3.20	-
15	笹間川ダム	笹間川	P	川口	重力式	中部電力	1960	1960 (S 35.11)	46.35	6,340



図 3-7 大井川水系のダムの位置図及び堆砂状況

- 1 各ダムの全堆砂率の推移を図 3-8 に示す。支川寸又川にある千頭ダム、大間ダム、寸又川ダム
- 2 は、昭和 30 年代でほぼ満砂状態となっている。その他のダムについても、全堆砂率 50%を超える
- 3 ダムが半数を占めており、堆砂速度は大きく、あと数十年で満砂に達する見込みである。
- 4 これら一連のダム堆砂に伴う課題として、長島ダムの堆砂進行による治水機能の低下、貯水池容
- 5 量の大きい畑薙第一ダム、井川ダム、長島ダムにおける堆砂進行による貯水容量の減少に伴う利
- 6 水機能の低下、及びダム貯水池上流の河床上昇により、治水安全度の低下が懸念される。
- 7 長島ダムでは、貯砂ダムにおいてこれまでに約 19 万 m³の土砂掘削を実施している（平成 29 年度
- 8 時点）。

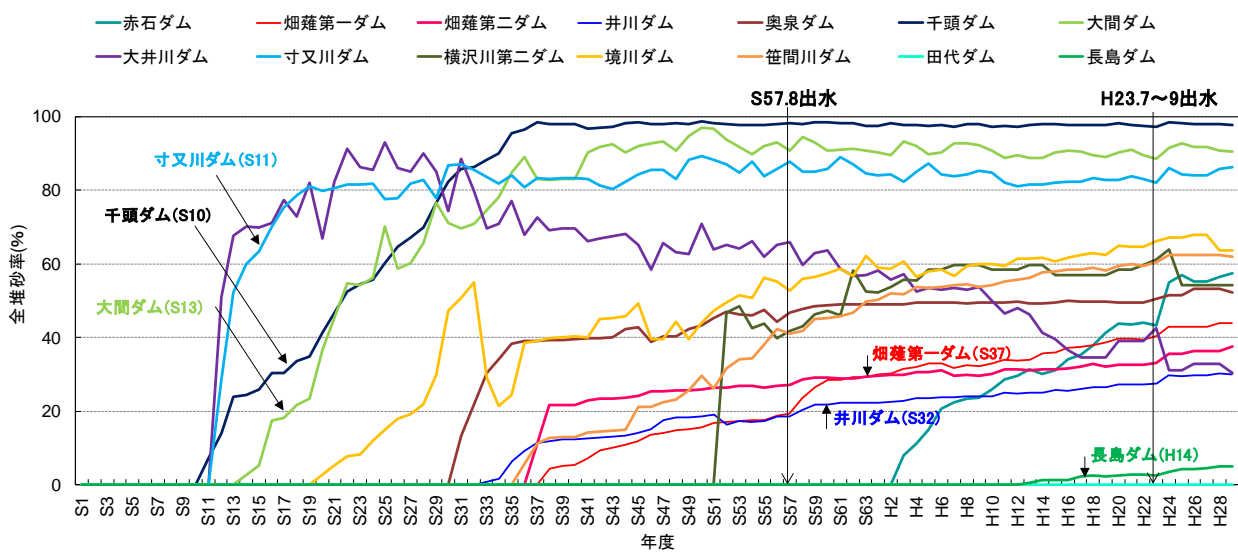


図 3-8 ダムの全堆砂率の経年変化

表 3-3 ダムの堆砂量、堆砂率、比堆砂量

番号	ダム名	河川名	竣工年	総貯水容量 千m ³	H28堆砂量 千m ³	全堆砂率 %	経過年数 (満砂までの年数)	年堆砂量 m ³ /年	年比堆砂量 m ³ /km ² /年	
1	田代ダム	大井川	1928	220	117	53%	88	S03-H28	1,330	12
2	赤石ダム	赤石沢	1990	3,090	1,774	57%	26	H02-H28	68,231	1,452
3	畑薙第一ダム	大井川	1962	107,400	47,262	44%	55	S37-H28	859,309	2,702
4	畑薙第二ダム	大井川	1961	11,400	4,293	38%	56	S36-H28	76,661	233
5	井川ダム	大井川	1957	150,000	45,062	30%	60	S32-H28	751,033	1,635
6	奥泉ダム	大井川	1956	3,150	1,645	52%	62	S30-H28	26,532	57
7	長島ダム	大井川	2001	78,000	3,838	※ 5%	17	H12-H28	225,765	423
8	大井川ダム	大井川	1936	788	240	30%	11	S11-S22	21,818	41
9	千頭ダム	寸又川	1935	4,950	4,835	98%	21	S10-S31	230,238	1,744
10	大間ダム	寸又川	1938	1,519	1,373	90%	23	S13-S36	59,696	296
11	寸又川ダム	寸又川	1936	987	852	86%	19	S11-S30	44,842	186
12	横沢川第二ダム	横沢川	1936	72	39	54%	81	S11-H28	481	52
13	境川ダム	境川	1943	1,173	747	64%	73	S19-H28	10,233	856
14	塩郷堰堤	大井川	1960	-	0					
15	笹間川ダム	笹間川	1960	6,340	3,930	62%	57	S35-H28	68,947	1,014

※長島ダムの堆砂容量に対する堆砂率は38%

3.2.3 山地河道領域

- 1 山地河道領域（神座 から長島ダムまでの本川）を管理する静岡県は、有堤区間となる ^{かんざ}神座 地点
 2 ～^{すまた}寸又 川合流点付近までの区間を「区分①、②、③、④」と4つの区間に分けている（**図 3-9** 参
 3 照）。

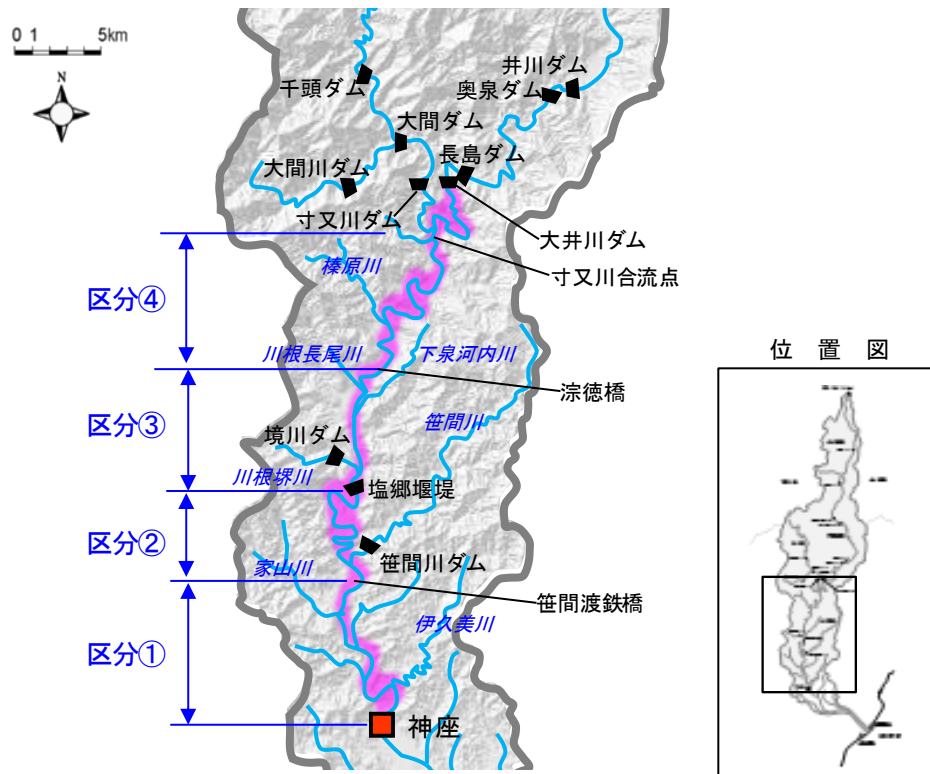
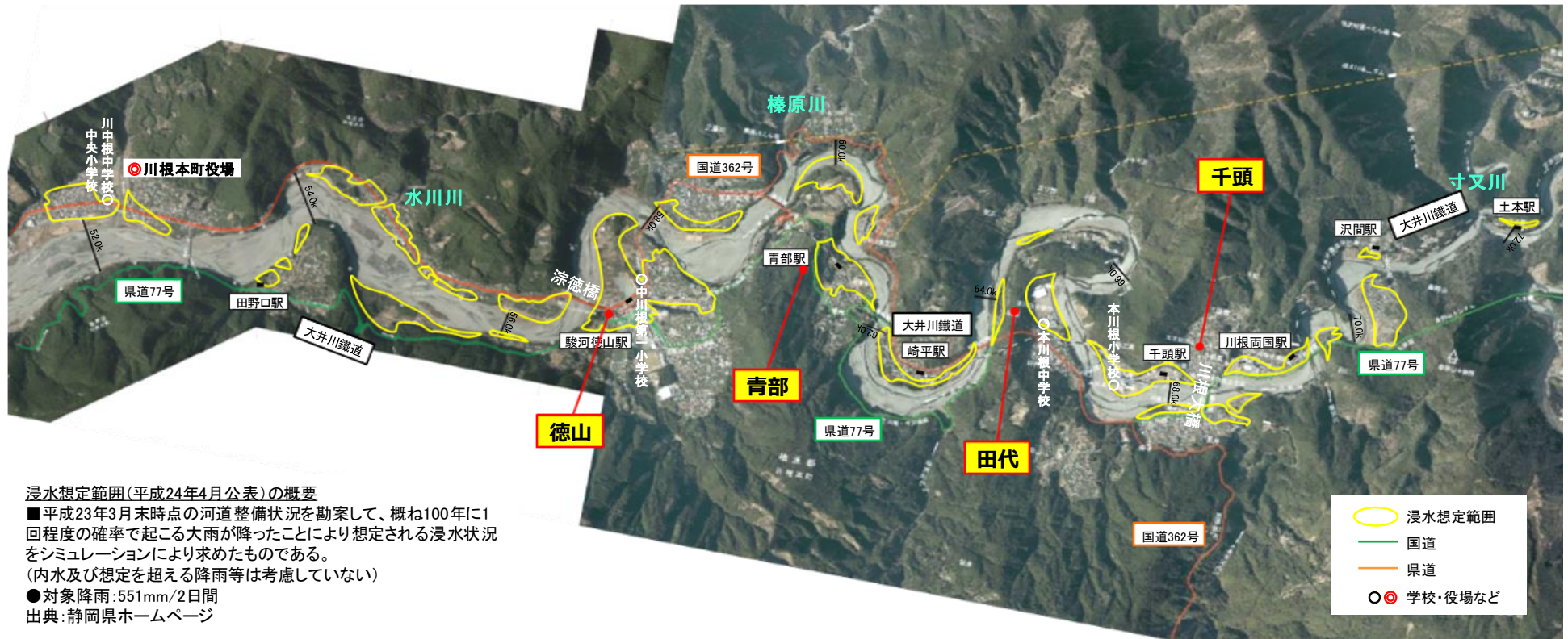


図 3-9 山地河道領域の平面図

- 4 山地河道領域では、上流に設置されたダム群により、戦前のダム建設前に比べると土砂供給量が
 5 減少してきた。しかし、^{すまた}寸又 川や ^{はいばら}榛原 川などの支川からの土砂供給が多く、川幅の急拡・急縮を
 6 繰り返す地形条件のため、急拡部での土砂堆積によって河床が上昇し、洪水時の水位上昇の一因と
 7 なっている。特に川根長尾川合流点付近から ^{すまた}寸又 川合流点付近までの区間では、土砂堆積による河
 8 床上昇が治水上の問題となっている。このように流下能力が不足する現状から、長島ダムでは、下
 9 流河道の状況を踏まえた暫定的な運用を行っている。
- 10 山地河道領域の流下能力不足区間の周辺には、河岸段丘の上に集落が形成され、河川沿いに道
 11 路、鉄道が整備されている。堤防の決壊や越水が生じると、床上浸水等の甚大な浸水被害が各地区
 12 で発生するとともに、河川沿いに整備された主要道路や鉄道にも被害が及ぶ（**図 3-10**、**図 3-11** 参
 13 照）。さらに、山地河道領域の氾濫原は、山地に囲まれるため、氾濫流が広がらず貯留型の浸水とな
 14 り浸水深が大きくなる傾向がある。



浸水想定範囲(平成24年4月公表)の概要

■平成23年3月末時点の河道整備状況を勘案して、概ね100年に1回程度の確率で起こる大雨が降ったことにより想定される浸水状況をシミュレーションにより求めたものである。

(内水及び想定を超える降雨等は考慮していない)

●対象降雨:551mm/2日間

出典:静岡県ホームページ

図 3-10 流下能力不足区間の浸水想定範囲(川根長尾川合流点~寸又川合流点付近)

(流域平均2日雨量の確率)

H15.8台風10号 (1/4相当)



H23.9台風12号 (1/60相当)



H23.9台風15号 (1/6相当)



図 3-11 過去の浸水被害の状況

- 1 山地河道領域では、土砂堆積による流下能力の不足が問題となり、昭和 30 年代から大規模な砂利
- 2 採取が実施され、河積拡大を図ってきた。このため、^{しおごう}塩郷堰堤付近より下流の区間 (区分①②) で
- 3 は、砂利採取等により河床が低下し、近年では概ね現況河床高が計画河床高を下回っている。ただ
- 4 し、流下能力の不足している川根長尾川合流点付近より上流の区間 (区分③④) では、未だ計画河
- 5 床高よりも現況河床高が高い状態となっており、流下能力の不足が課題となっている。(図 3-12 参
- 6 照)。

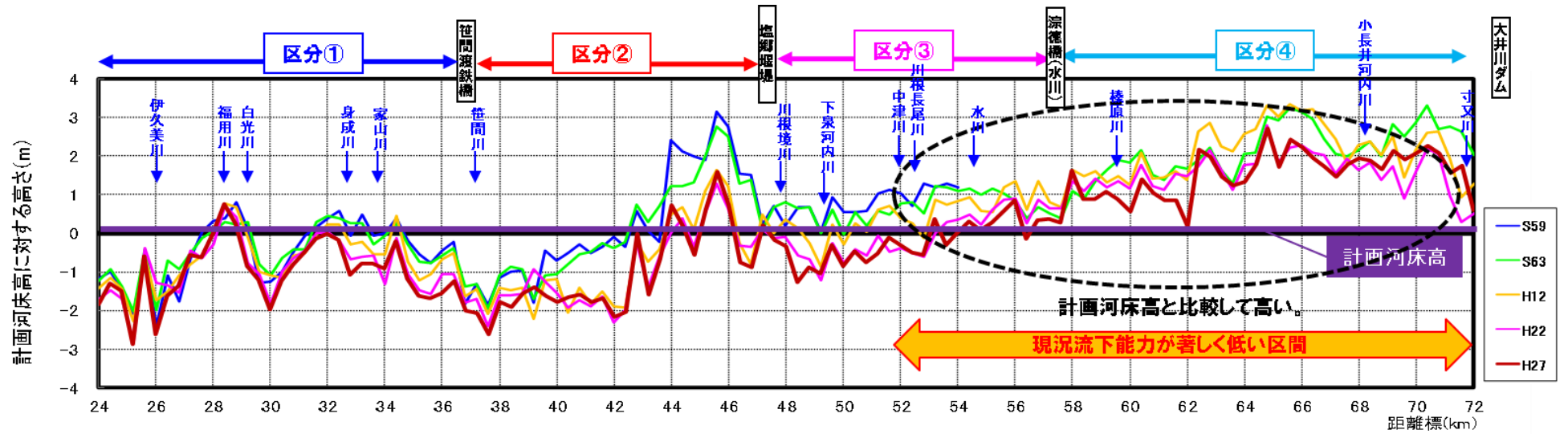


図 3-12 計画河床高に対する平均河床高の縦断分布

1 平成元年以降の砂利採取の実績を図 3-13 に示す。昭和 63 年に、静岡県、川根^{かわね}三町（当時）及び
2 中部電力(株)により「大井川堆積土砂排除対策協議会」が設置され、堆積土砂排除のための 5 年
3 計画を策定し、流下能力の向上等治水における課題等を考慮しながら計画的に砂利採取を進めてい
4 る。しかし、川根長尾川合流点付近より上流の区間（区分③④）では、山間部のためアクセス性が
5 悪いことや運搬コストが高いこと等により、砂利採取量が伸び悩んでいる。

6
7 平成 31 年★（策定後に記載）月には、静岡県が「大井川水系中流^{ななまが}七曲りブロック河川整備計
8 画」を策定し、目標とする治水安全度の確保に向けて、今後 30 年程度の築堤や河道掘削等の改修計
9 画を示した。なお、本土砂管理計画は、この河川整備計画との整合を図った内容としている。

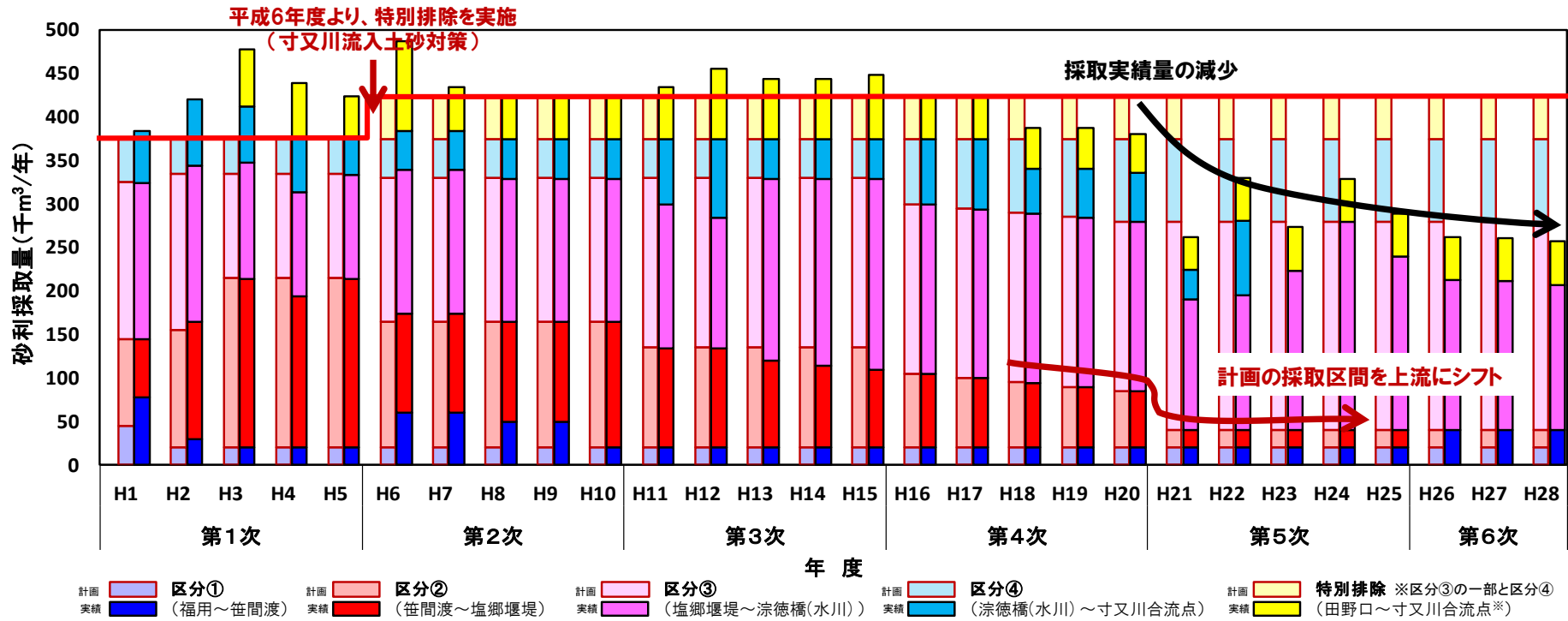


図 3-13 砂利採取量の計画量と実績量の推移

3.2.4 扇状地河道領域

- 1 扇状地河道領域（河口から神座^{かんざ}までの大井川本川）を管理する国土交通省は、図 3-14 に示すよ
- 2 うに、扇状地河道領域の範囲を「河道区分 1、2、3、4」と 4 つの区間に分けている。

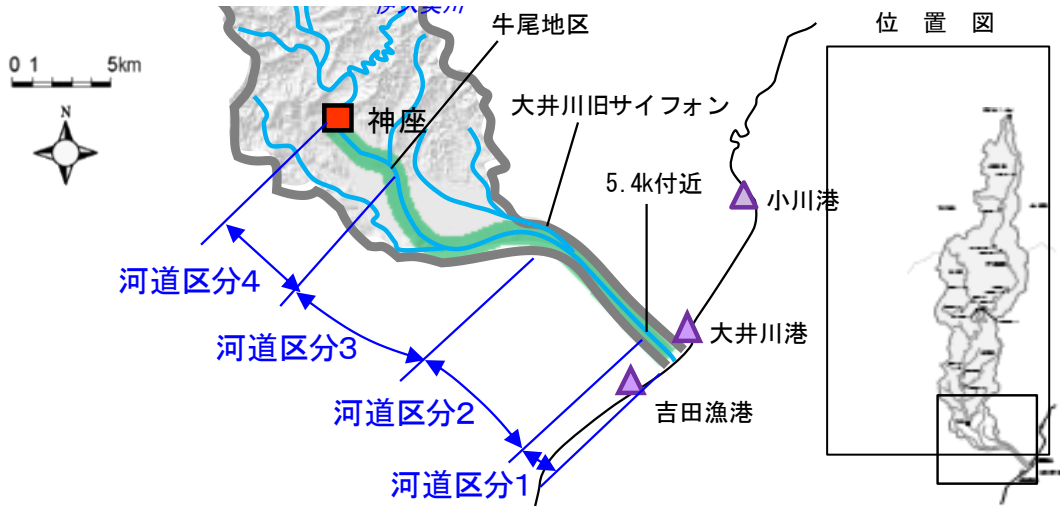


図 3-14 扇状地河道領域の平面図

- 3 扇状地河道領域においても、過去には大規模な砂利採取が行われていたが、昭和 49 年に特定砂利
- 4 採取計画を策定し採取量が減少した。しかし、これ以降も河床高の低下が進み、低水護岸の基礎が
- 5 洗堀されるなど河川管理施設等への影響が生じたため、平成 12 年には砂利採取を禁止し、その後、
- 6 全般に河床高は安定傾向となった。近年は、部分的に、上流部の牛尾地区～神座の区間（18.6k～
- 7 24.0k）は侵食傾向、河口部（4.0k より下流）が堆積傾向にあり、堆積傾向の河口部における流下
- 8 能力不足が治水上の課題となっている（図 3-15、図 3-16 参照）。

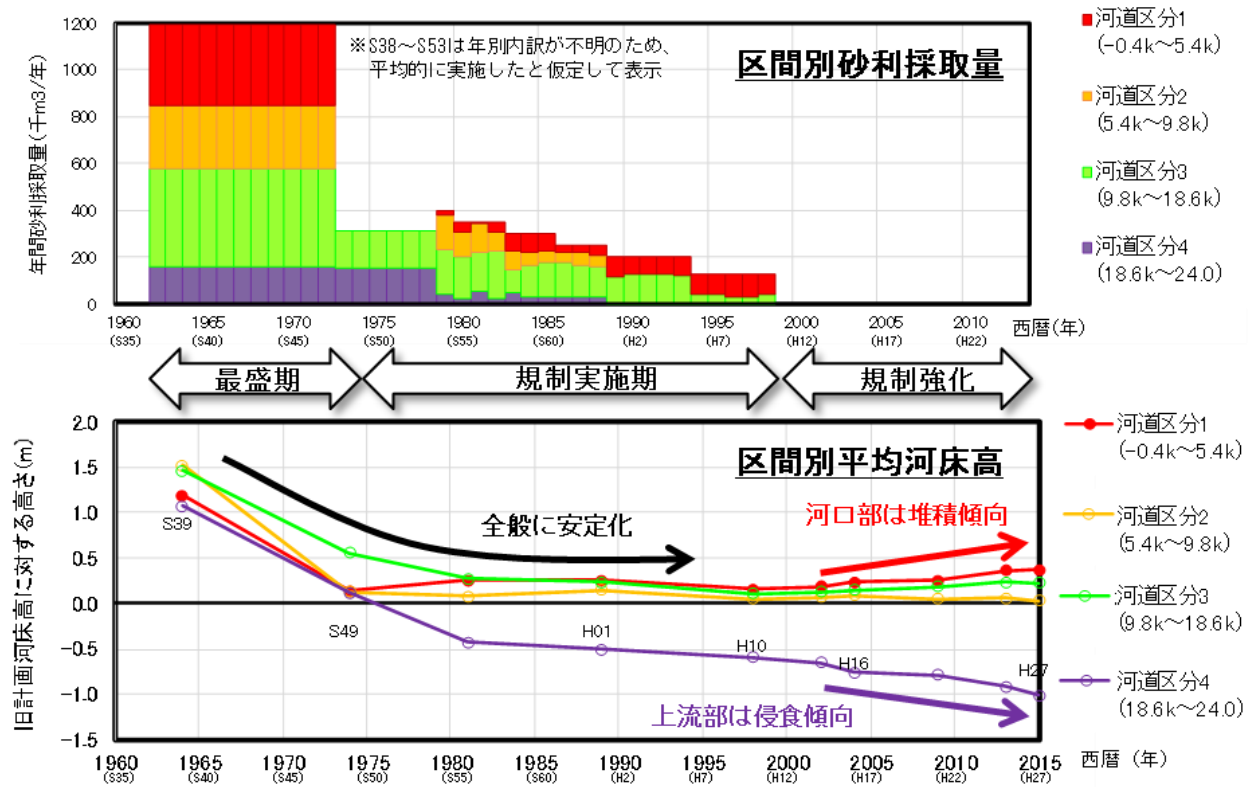


図 3-15 砂利採取量の推移と河床高の経年変化

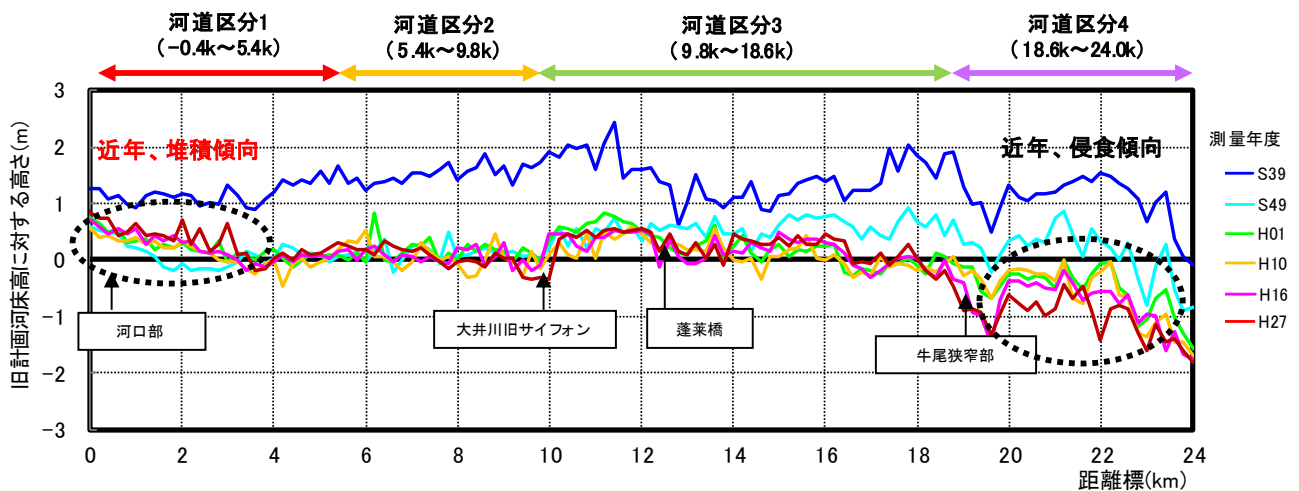


図 3-16 低水路平均河床高(旧計画河床高基準)の縦断分布

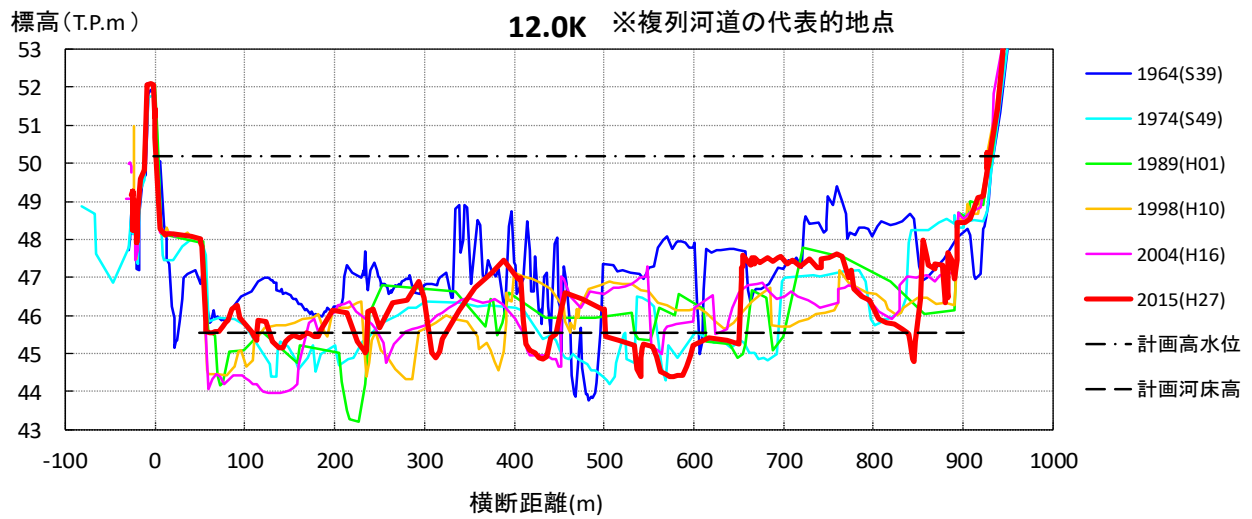
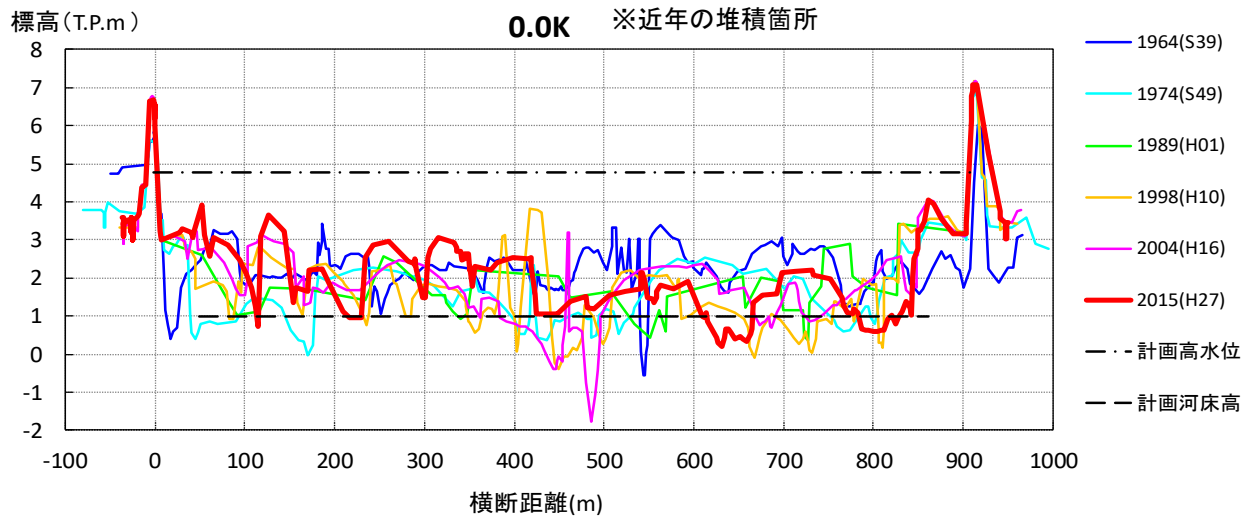


図 3-17 代表地点の横断重ね合わせ図

1 扇状地河道領域では、広い礫河原が大井川らしい景観として親しまれている。近隣の同じような
 2 河道特性（セグメント1を対象）の地被区分と比較しても、大井川は自然裸地・開放水面をあわせ
 3 た「礫河原」の占める割合が高く、樹林や草地などの「植生域」の割合が小さいなど、明確な特徴
 4 を有していることが分かる（図 3-18 参照）。

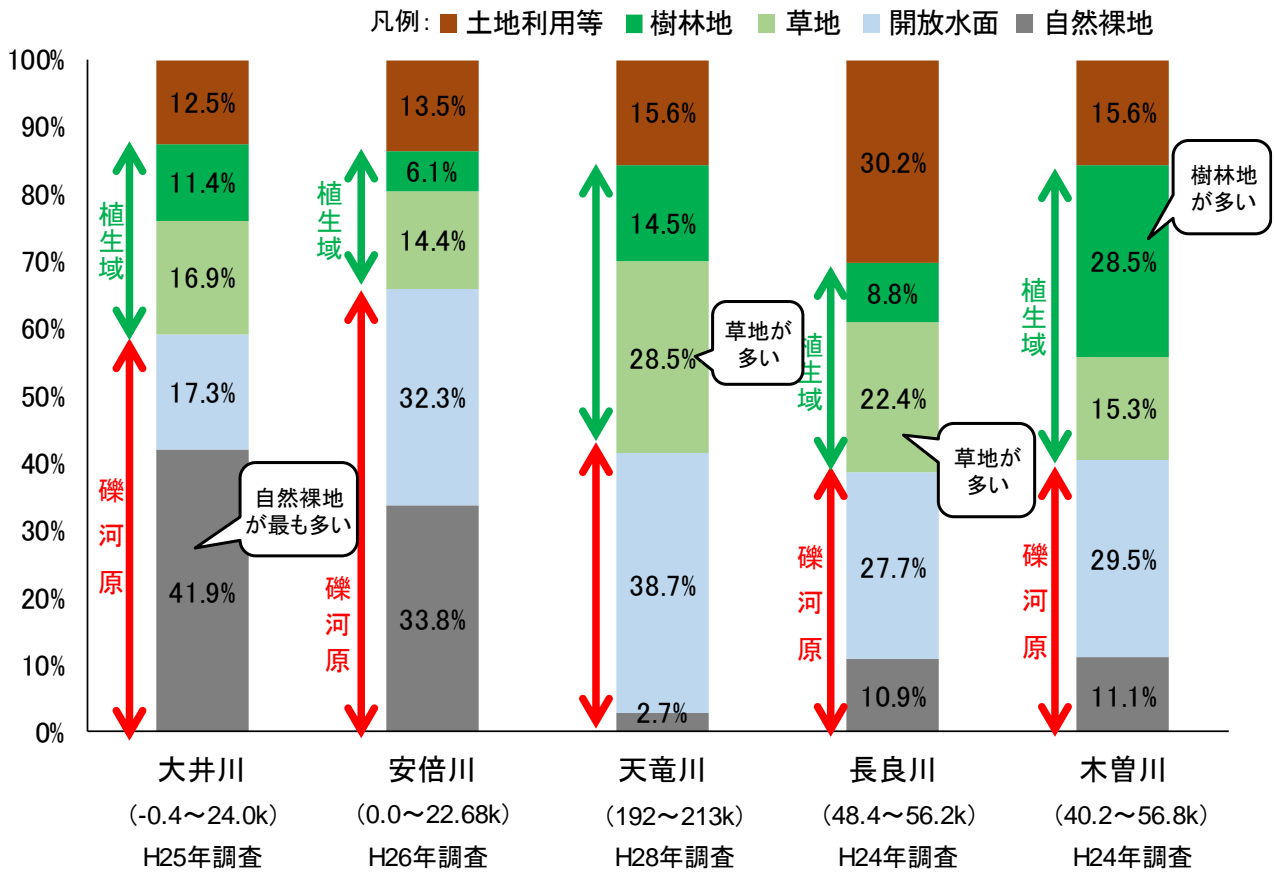


図 3-18 他河川（セグメント1区間）との植生面積の比較

※河川水辺の国勢調査結果より整理

5 大井川では、洪水ごとにみお筋（水衝部）の変化が頻繁に生じることで礫河原が維持されている
 6 と考えられるが、近年、一部区間でみお筋や砂州の固定化により、樹林化や草地化が進行する傾向
 7 にある（図 3-19 参照）。

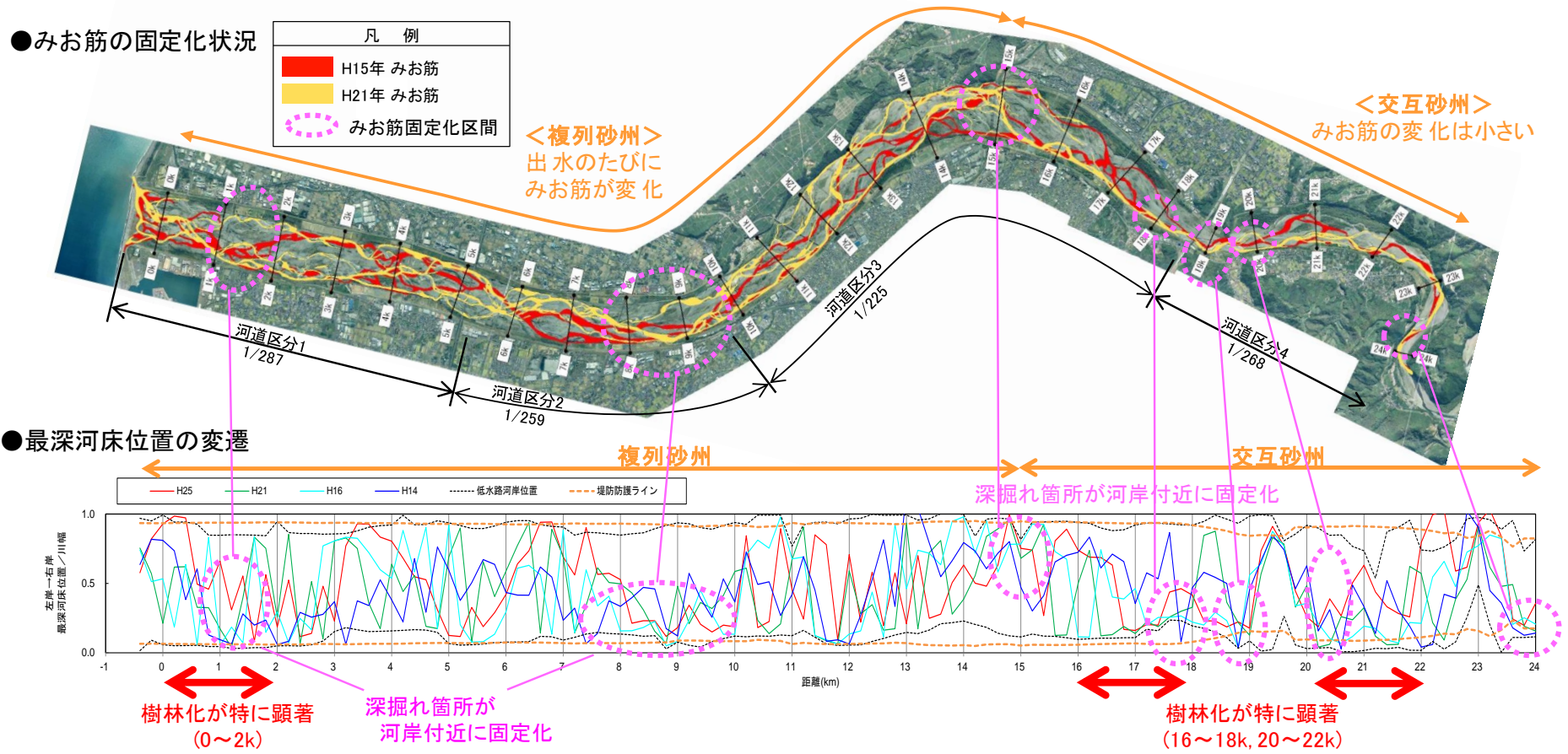


図 3-19 みお筋の固定化状況と最深河床位置の変遷

1 扇状地河道領域は、急流河川で流路が変動しやすいため、近年でも、護岸等の河川管理施設等の
2 基礎洗掘等による被災により（図 3-20 参照）、洪水後には復旧や補修を行っている。今後、牛尾地
3 区～^{かんざ}神座の区間のように河床低下が進行したり、平均的な河床高が変化しない場合でも、河岸付近
4 にお筋が固定化して深掘れが進んでいくと、さらに護岸等の被災が増大し、堤防が安全に保たれ
5 ないことが懸念される。



図 3-20 河床低下による護岸等の崩壊（平成 23 年度被災；17.2km 付近左岸）

6 みお筋が固定化して深掘れが進むと、砂州との比高差が増大し、安定化した砂州上では植生が侵
7 入してくる傾向がみられる。このように樹林化が進むと、流下能力の低下や局所洗掘のさらなる助
8 長が懸念される。さらに、固定化した砂州上では外来種のシナダレスズメガヤ等の増加も確認さ
9 れ、本来の礫河原の自然植生が減少することが懸念される。（図 3-21 参照）

10

11 平成 23 年 10 月に策定された「大井川水系河川整備計画」では、治水・利水・環境に対する目標
12 を定め、事業実施箇所を示し、狭窄部のための流下能力の不足していた牛尾地区の牛尾山開削事
13 業、河床低下により露出していた旧大井川サイフォンの撤去事業が完了した。現在は、流下能力の
14 不足する河口部の掘削事業に着手している（図 3-22 参照）。このように、近年行った大規模な事業
15 も踏まえ、今後の河道の変化に注視し、モニタリングしている。

●12.4k付近中州の状況



砂層が礫層の上面を覆う

礫間に砂が詰まる

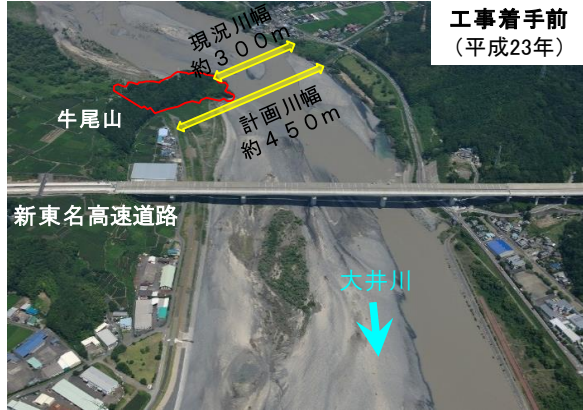
●18.5k付近砂州の状況



図 3-21 砂州における樹林化・草地化の状況

●牛尾山開削事業

- ・ 19.0k付近
- ・ 平成24～29年度に開削事業を実施



開削後 (平成30年)



●旧大井川サイフォン撤去事業

- ・ 10.0k付近
- ・ 平成24～27年度に撤去事業を実施



●河口部掘削事業

- ・ -0.4～0.6k付近
- ・ 現在実施中



掘削範囲(横断面)

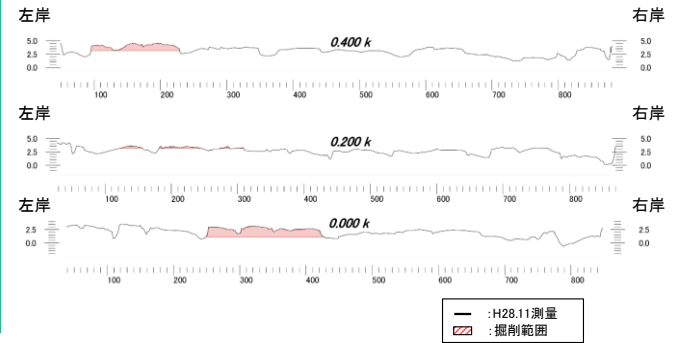


図 3-22 近年の主な河川改修事業

1 河口部の空中写真の変遷を図 3-23 に、深淺測量による縦断形状の変化を図 3-24 に示す。昭和
2 20～30 年代までは、砂州が海上まで張り出す河口テラスが形成されていたが、昭和 40 年代以降、
3 河口テラスの縮小と河口砂州の後退が生じたことが確認され、大井川からの流出土砂量が減少した
4 ことが推察される。

5 現在の河口砂州は河道中央部に固定されているが、今後、河口閉塞が進むと、大井川では貴重な
6 汽水性生物の減少やアユ等の遡上阻害といった環境上の課題が生じることが懸念される。

()内は神座地点のピーク流量
 ()内は台風・前線名と
 駿河海岸の最大波高

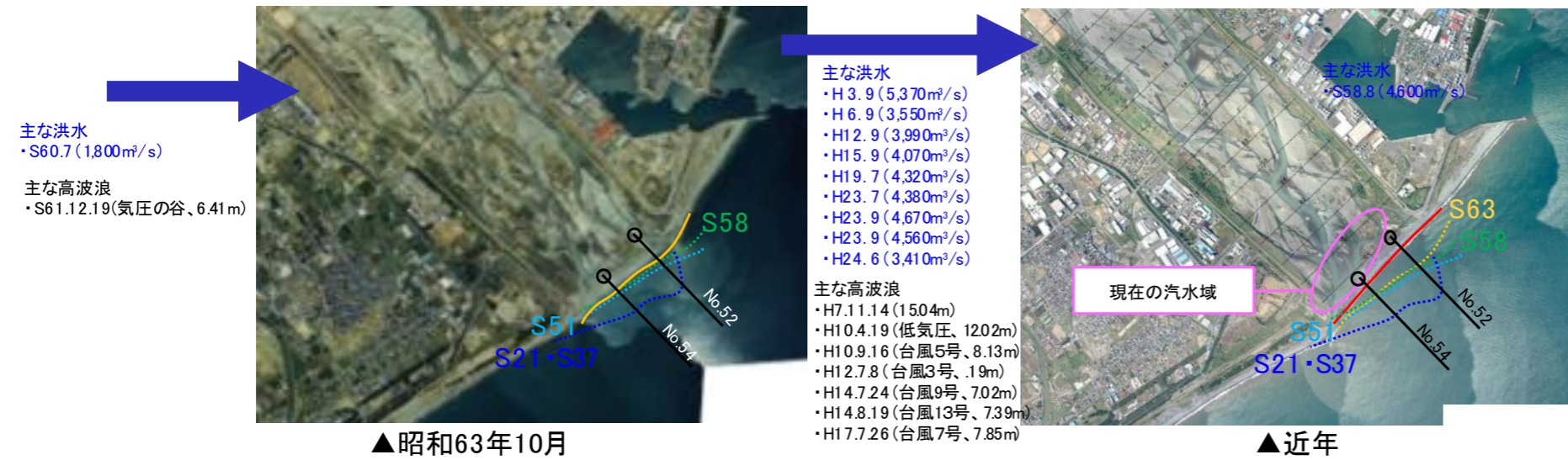
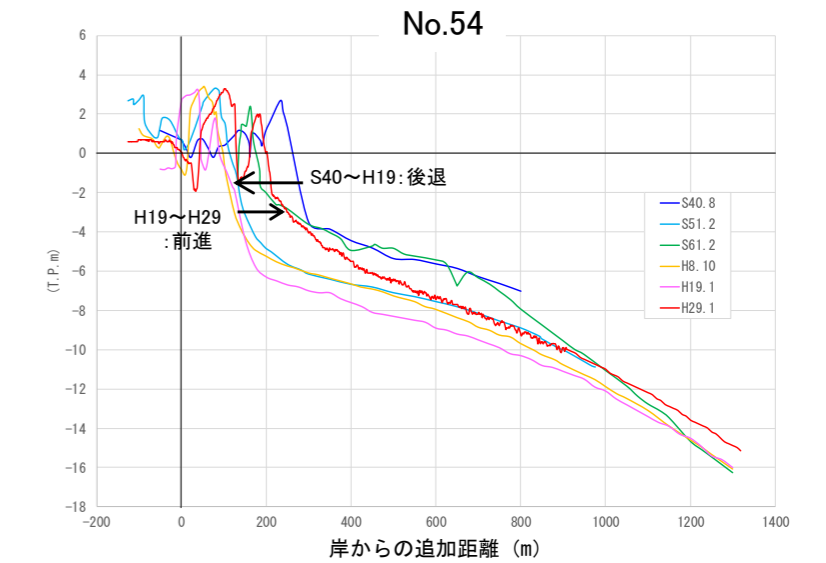
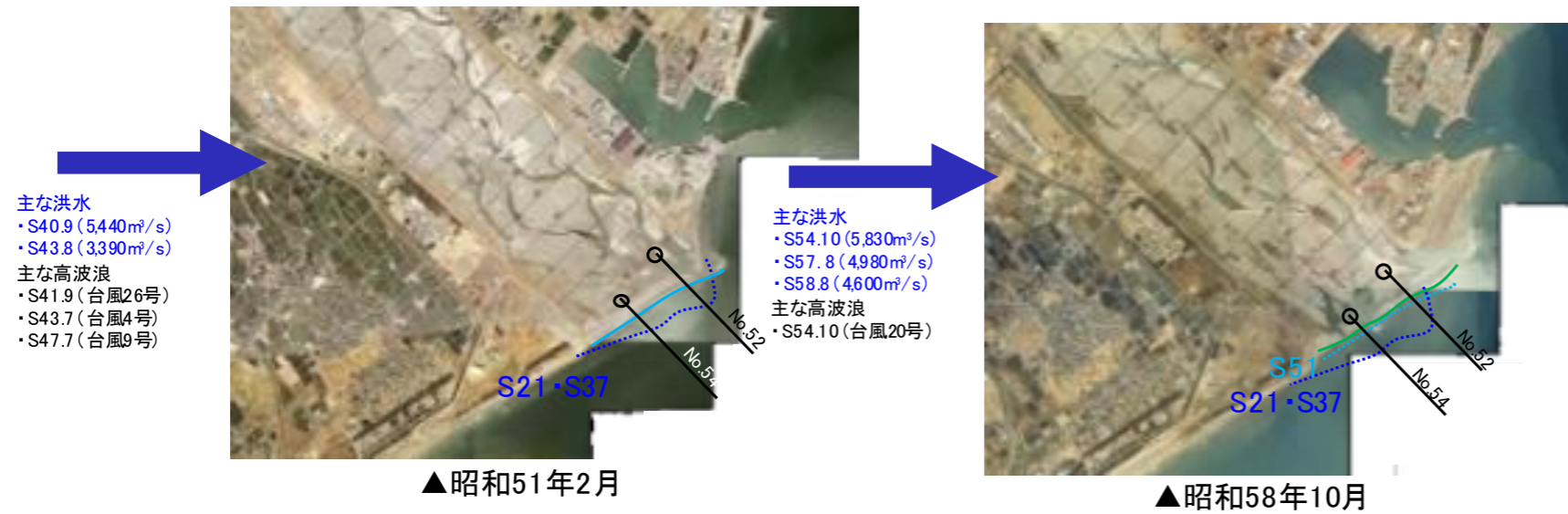
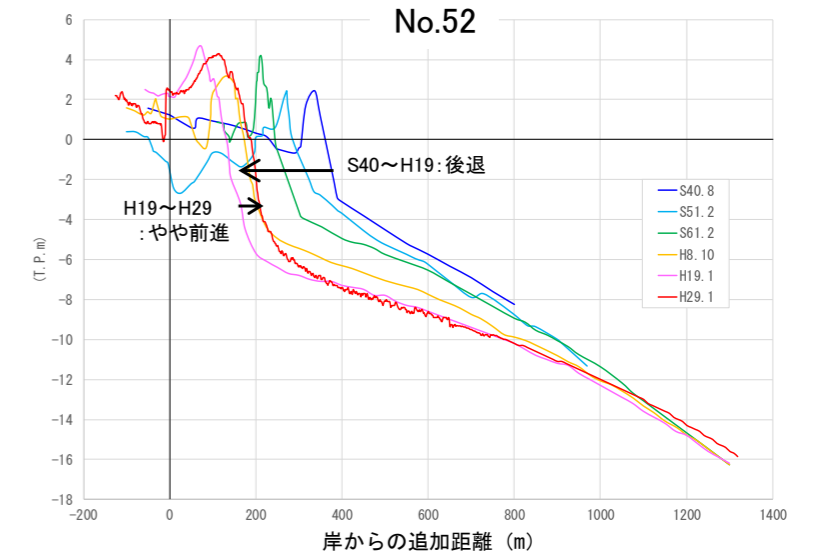
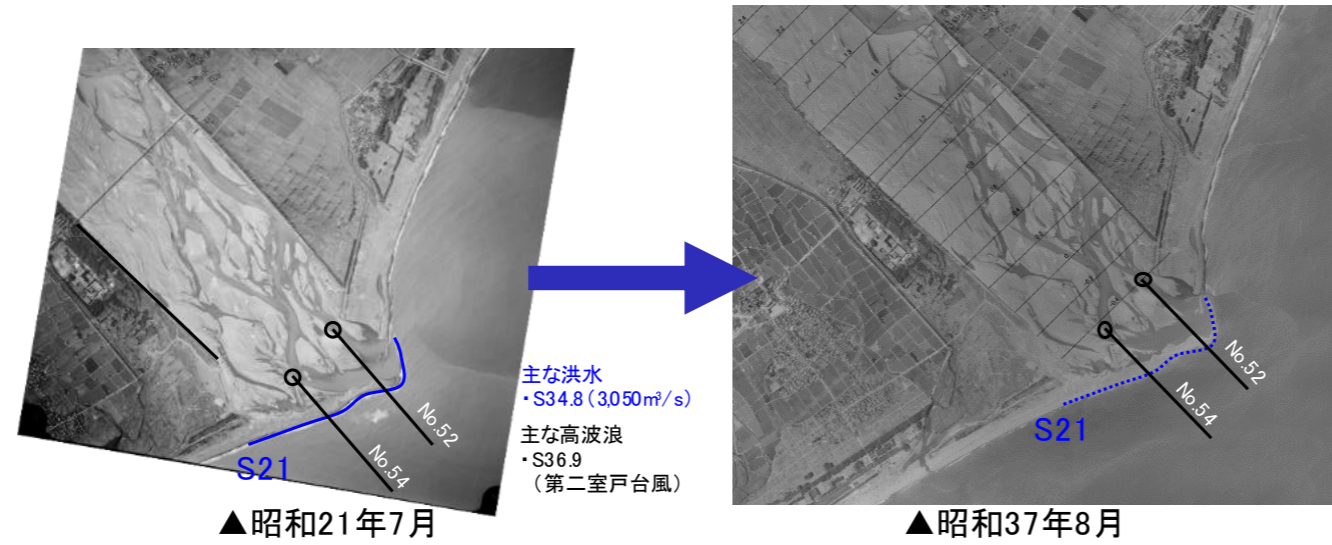


図 3-24 河口部の縦断形状の変化

図 3-23 河口部における空中写真の変遷

3. 2. 5 海岸領域

- 1 海岸領域（焼津市^{やいづ} 田尻北^{たじりきた}～牧之原市^{まきのほら} 細江^{ほそえ}の間の駿河海岸と漁港・港湾施設）では、高波等に
 2 より甚大な被災の発生や海岸侵食が進行したことから、昭和 39 年より海岸事業を行っている。図
 3 3-25 に示すように、駿河海岸を管理する国土交通省は、海岸領域を 5 つの工区に区切っている。

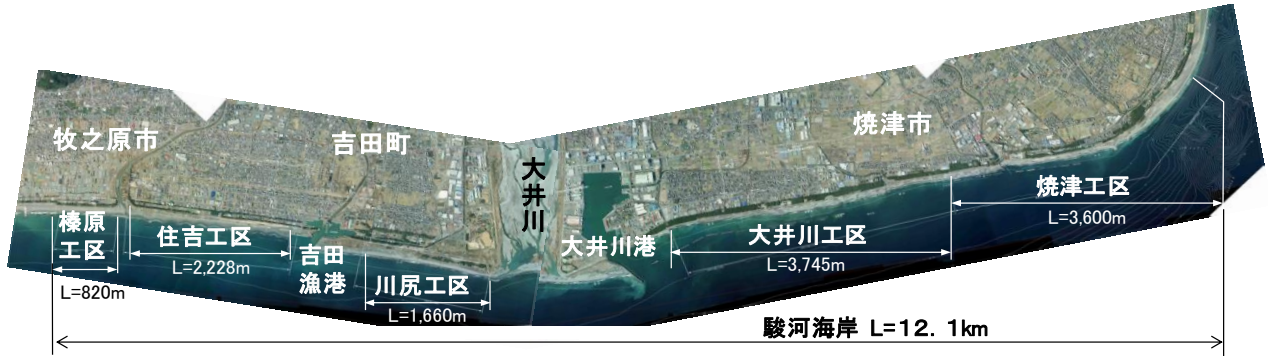


図 3-25 海岸領域の空中写真

- 4 大きな漁港・港湾施設としては、焼津市が管理する大井川港と、吉田町が管理する吉田漁港があ
 5 る。大井川港は、大井川河口部に隣接し、港湾内への漂砂の進入を防止するための南防波堤が沖側
 6 に伸びている（図 3-26 参照）。南防波堤の延伸工事を計画した際、駿河海岸の漂砂環境に影響を与
 7 えることが予想されたため、南防波堤の前面や港湾内に堆積した土砂は、港湾管理者が掘削・浚渫
 8 し、左岸側の海岸に運搬して養浜することを取り決めた。本計画においては、「サンドバイパス」は
 9 大井川港の管理者が実施している従来の事業として扱い、「養浜」は購入土砂や他の領域から運搬し
 10 た土砂を用いる場合とし、両者を区分する。



図 3-26 大井川港の全景（左）とサンドバイパスの実施箇所（右）

- 11 昭和 40 年以降の汀線位置の変化を図 3-27 に示す。大井川河口より右岸域については、平成 10
 12 年代までは全般に侵食傾向であったが、平成 4 年に離岸堤の整備が開始されて以降、徐々に侵食が
 13 抑制され、近年は汀線が回復傾向にある。一方、大井川河口より左岸域では、近年まで侵食域が
 14 徐々に東に拡大してきた。この間、大井川港の南防波堤が延伸され、離岸堤の整備やサンドバイパ
 15 スを実施しているものの、防波堤によって漂砂が遮断されることや、大井川からの供給土砂量が減
 16 少したことで、漂砂の下手側に侵食域が拡大したと推測される。

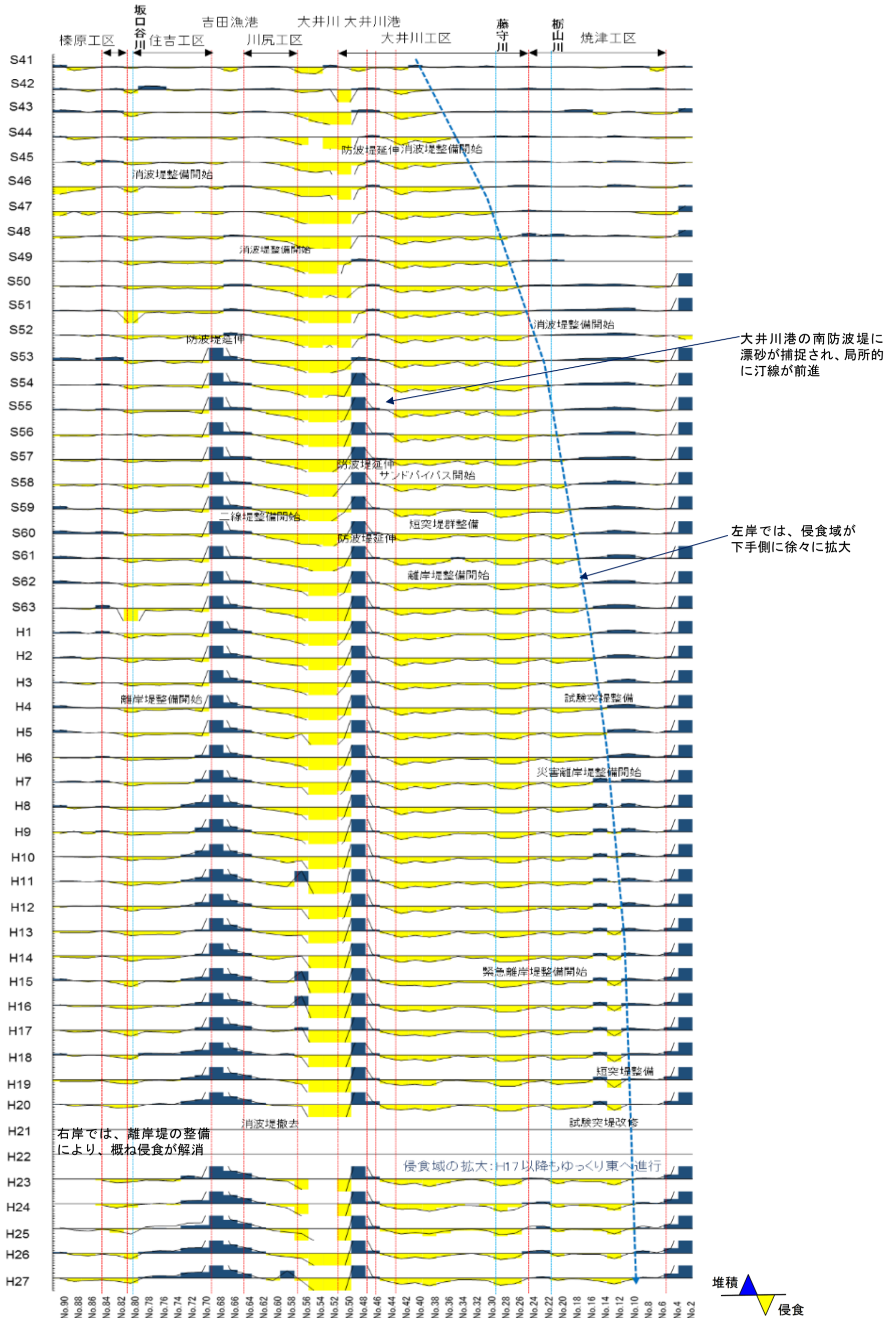


図 3-27 汀線変化図 (昭和 40 年基準)

- 1 大井川の左岸域における目標浜幅 80m (図 3-28 参照) と比較すると、現況の汀線は浜幅の不足する箇所が複数あり、現在もなお越波による被害が生じる可能性が高い状況となっている (図 3-29 参照)。

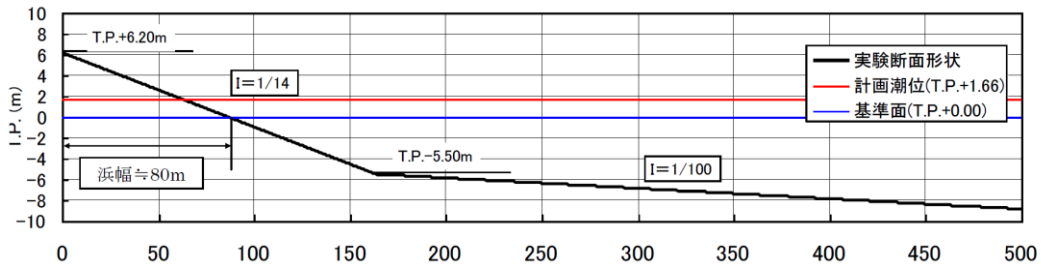


図 3-28 駿河海岸左岸域における目標断面

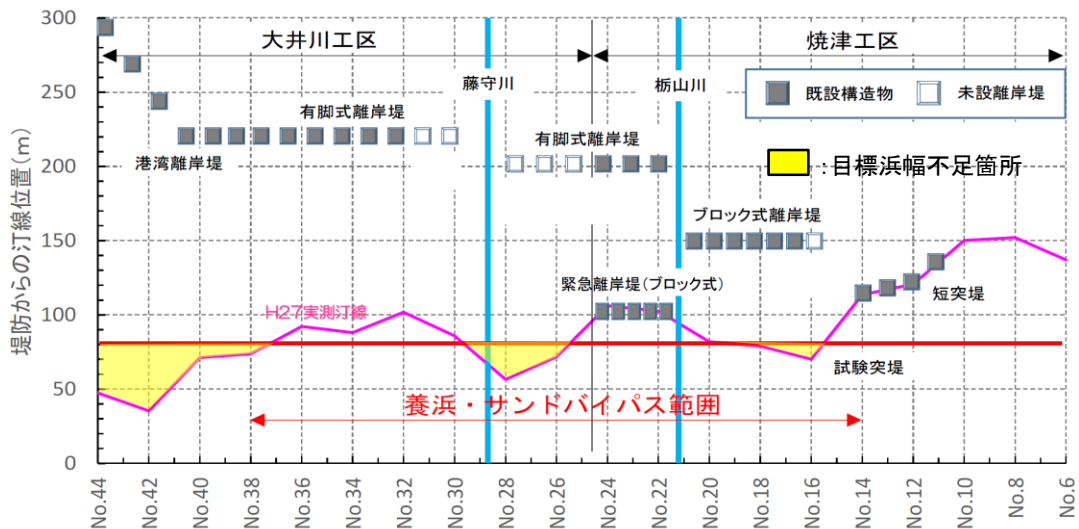


図 3-29 大井川左岸の現況汀線 (平成 27 年)

- 4 海岸事業としては、「駿河湾沿岸海岸保全基本計画」(平成 26 年 7 月変更)に基づき、防護上必要となる浜幅を回復し、その必要浜幅を維持することを目標とし、離岸堤や消波堤の整備、養浜等を実施している (図 3-30、図 3-31 参照)。離岸堤は、駿河湾のように水深が大きく海底勾配の急な海岸でも施工しやすいよう開発された有脚式離岸堤を採用し、全国に先駆けて整備している。

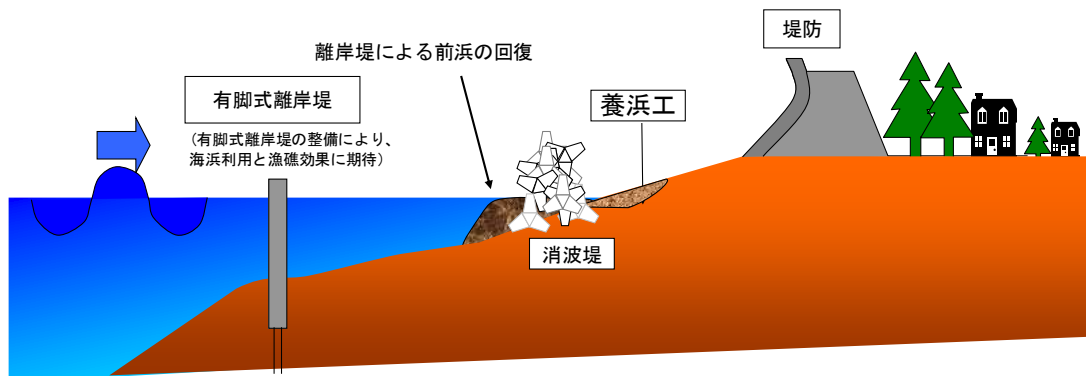


図 3-30 海岸事業の整備メニュー



図 3-31 養浜の実施状況（大井川工区）

- 1 大井川港管理組合が実施しているサンドバイパスは、大井川南防波堤の前面（南側）に堆積した
- 2 土砂の掘削や航路浚渫を行い、これらの掘削・浚渫土砂等を活用し、海上及び陸上から下手側の海
- 3 岸に養浜を実施している（図 3-32 参照）。



図 3-32 大井川港からのサンドバイパス実施状況

1 図 3-33 に示すとおり、昭和 58 年度以降のサンドバイパス・養浜の実施状況は、年平均 6.7 万
 2 m³/年程度である。

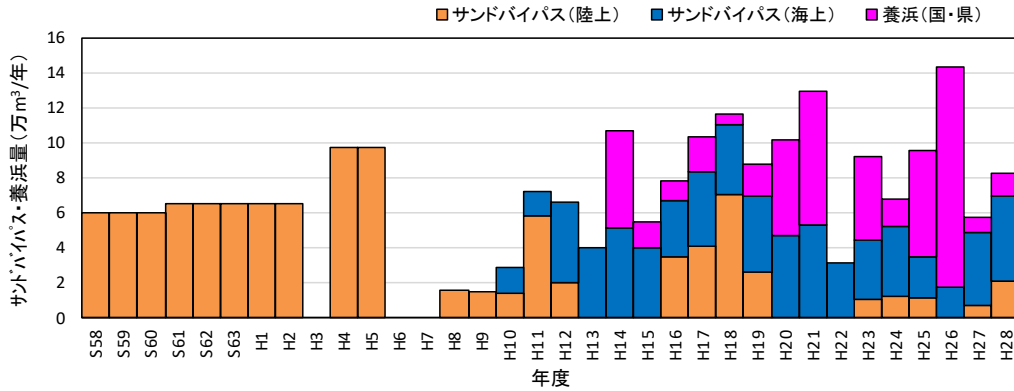


図 3-33 サンドバイパス・養浜の実績

3 サンドバイパスを行っている南防波堤前面の堆積土砂は砂礫が中心、航路部の堆積土砂はシル
 4 ト・粘土が中心となっている (図 3-34 参照)。養浜材料は現地掘削土等が使用されており、過去に
 5 は購入材 (50~150mm) が用いられている。

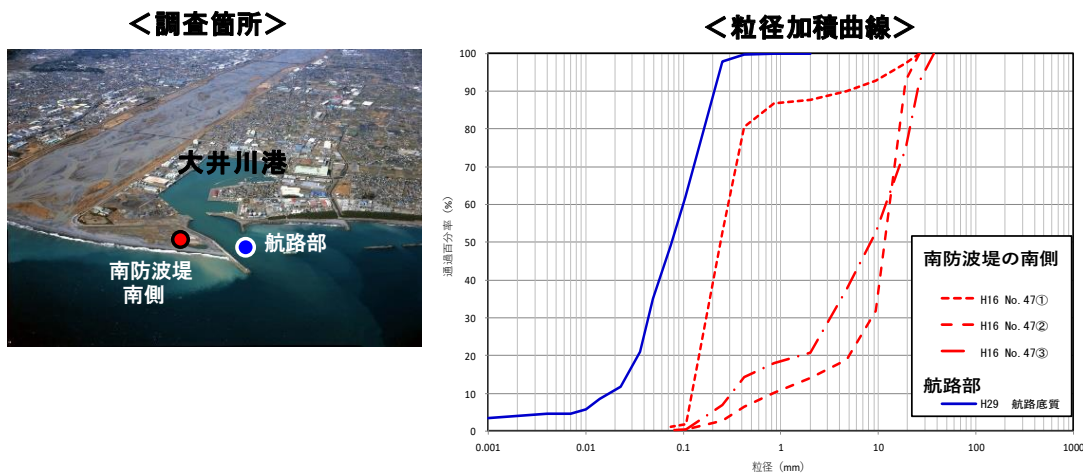


図 3-34 サンドバイパス (港湾施設周辺の堆積土砂) の粒径

6 今後の駿河海岸の保全手法を検討するため、平成 28 年 3 月に海岸の有識者からなる「駿河海岸保
 7 全検討委員会」を発足し、現在まで 9 回の審議を行っている。この検討委員会の中では、サンドバ
 8 イパスや海岸領域での事業のみでは、今後、汀線が前進したとしても、沖合の地形が回復せず、目
 9 標断面の達成が困難であるとの予測が示され (図 3-35 参照)、大井川からの供給土砂量を増加させ
 10 る取り組みが求められている。

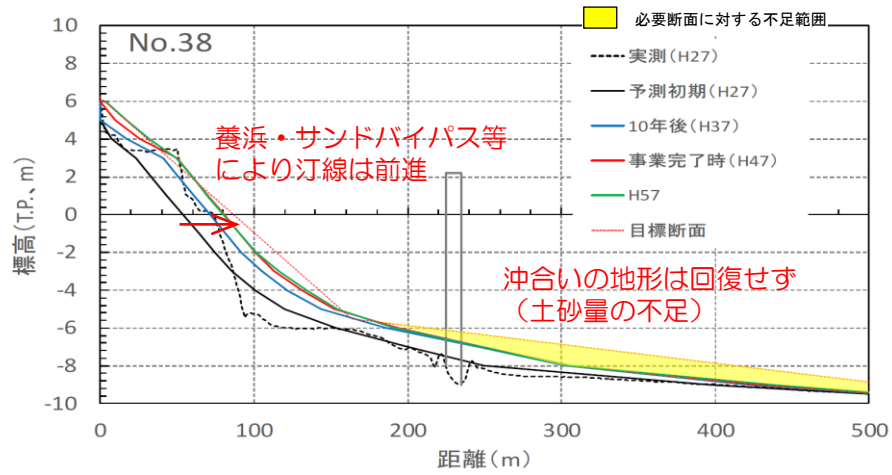
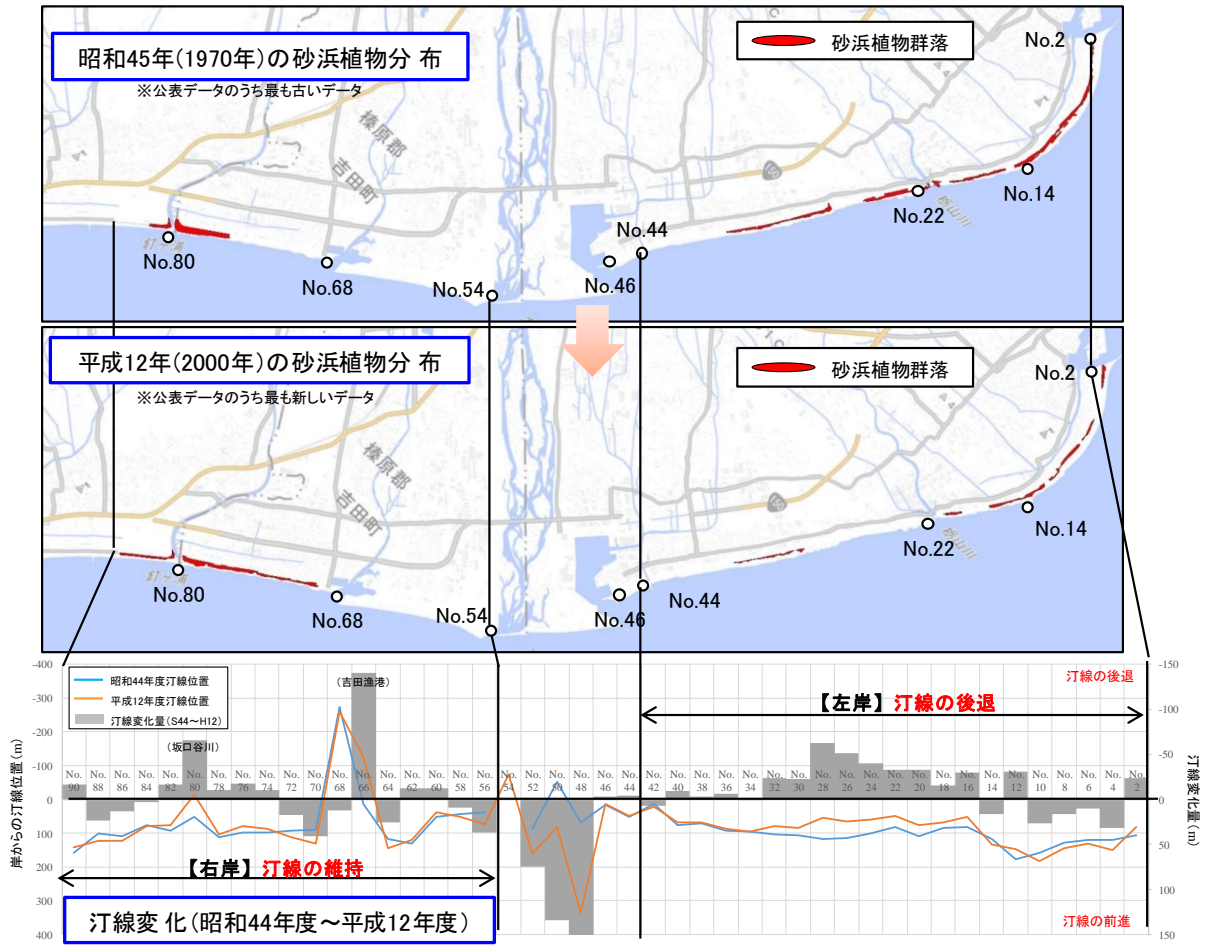


図 3-35 事業完了時の地形予測結果 (H47.3)

出典) 第5回 駿河海岸保全検討委員会 資料-1、平成29年3月13日

- 1 昭和45年から平成12年にかけての海岸領域の植生の変化を図3-36に示す。大井川の左岸域で
- 2 は汀線後退とともに砂丘植物群落の減少が確認される。汀線の後退は、防護の観点のみでなく、砂
- 3 浜特有の自然環境を保全する上でも課題となっている。

●砂丘植物群落の分布域と汀線変化



●エリア別の面積

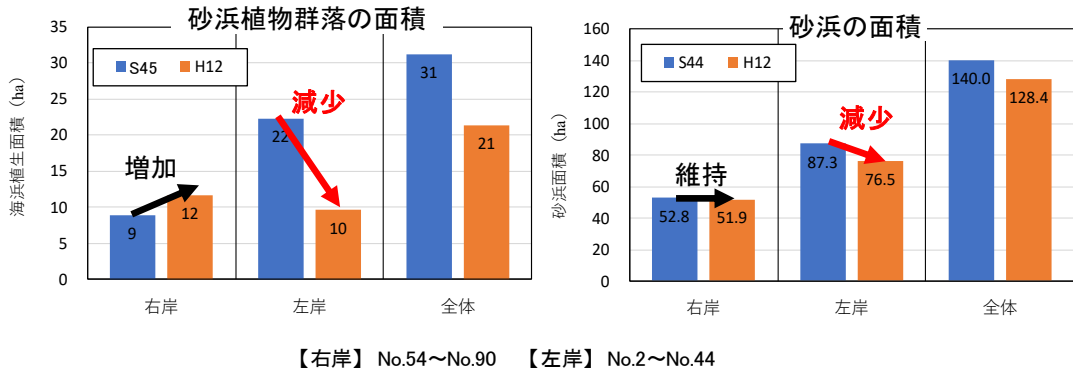


図 3-36 海岸領域の植生の変化

3.2.6 各領域の現状と課題の整理

1 各領域の土砂に関する現状と課題を表 3-4 にまとめた。

表 3-4 各領域の現状と課題のまとめ

領域	現状	課題
土砂生産 ・流送領域	・急峻で脆弱な地質、多量の降雨によって大規模崩壊地が多く、土砂生産、流出量が膨大である。	・洪水時の急激な土砂流出による土砂災害
	・古くからの林業開発により、人工林が多くを占める。	・人工林の管理不足、シカ害等による森林荒廃（に伴う土砂生産・流出の増加）
ダム領域	・寸又川のダム群は満砂している。 ・それ以外のダム群では、現在も堆砂が進行している。	・堆砂の進行によるダム機能の低下（貯水池） ・堆砂による上流河道の流下能力不足（河道）
山地 河道領域	・支川等からの土砂流入により、河道内に土砂が堆積する。	・洪水時の急激な堆積による流下能力不足
	・砂利採取等により河積を維持・拡大してきたが、川根長尾川合流点付近より上流は、砂利採取が計画どおり進んでおらず、現時点で計画河床高を上回っている。	・川根長尾川合流点～寸又川合流点付近の流下能力不足
扇状地 河道領域	・砂利採取等により全川の河床低下し、規制強化（H12年）以降は全般に河床高が安定傾向だが、牛尾～神座付近では河床低下傾向、河口部では堆積傾向となっている。	・堆積傾向の河口部における流下能力不足 ・牛尾～神座区間の河床低下
	・近年、牛尾山の開削や大井川サイフォンの撤去を実施した。	・今後の河床変動の監視・予測が必要
	・複列砂州のみお筋は変動が活発であるが、近年は、砂州・みお筋の固定化、樹林化が進行している。	・樹林化による流下能力不足、砂州固定化や局所洗掘の助長
	・近年は河岸付近に深掘れ箇所が固定化する傾向がある。	・河岸侵食や護岸前面の深掘れによる河川工作物への影響
	・砂州固定化箇所では外来種の増加等が確認される。	・大井川らしい礫河原環境の減少
	・昭和40年代以降、河口テラスの縮小と河口砂州の後退が生じ、現在、河口砂州はあるが安定傾向である。	・河口テラスの縮小 ・河口砂州の安定化による閉塞傾向
海岸領域	・左岸側は、昭和40年以降、侵食範囲が進行・拡大し、近年は安定しているが、必要浜幅に対して不足している箇所では越波の危険性がある。	・海岸保全施設整備後も、必要浜幅の維持のために離岸堤の整備とあわせたサンドバイパス・養浜の継続が必要 ・汀線後退に伴う砂浜植生の減少 ・侵食した沖合の地形回復が困難と予想
	・港湾区域内の浚渫とそのサンドバイパスを毎年、実施している。	
	・右岸側は、海岸保全施設の整備により、海岸侵食は抑制され、必要浜幅がおおむね確保されている。	

3.3 流砂系の現状と課題

1 大井川流砂系では、各領域において、土砂に関連する様々な課題が顕在化しているが、その中に
2 は、領域間をまたぐような大きな空間スケールの中で生じている課題も確認される（図 3-37 参
3 照）。

4 脆弱な地質条件や多雨な気象条件のもと、土砂生産・流送領域から多大な土砂生産・流出が生じ
5 ることで、土砂災害や森林荒廃が生じるのみでなく、下流のダム領域ではダム堆砂が著しく進行
6 し、河道領域では河道内への堆積が生じている。これらは供給土砂量が多いことに起因しており、
7 大井川流砂系では古くからの課題であったと考えられる。

8 一方、比較的近年に生じてきた課題として、ダム群による流出土砂の捕捉や流量波形の変化、あ
9 るいは河道領域における土砂の持ち出しや地形の改変等によって、河道領域の通過土砂量が減少
10 し、海岸領域に供給される土砂量も減少してきたことが挙げられる。また、海岸領域では沖合施設
11 等により漂砂が下手まで到達しにくくなっていることも課題である。このような人為的行為による
12 流砂・漂砂環境の変化が複合的に関与し、海岸侵食が生じていると考えられる。また、通過土砂量
13 との因果関係は不明瞭ではあるが、河道領域では粗粒化、みお筋の固定化、樹林化、河口閉塞など
14 の傾向が示唆され、今後さらに進行していく懸念がある。

15 以上より、大井川流砂系では、土砂生産・流出が多いことで生じる古くからの課題に、様々な人
16 為的行為によって生じてきた今日的な課題が加わり、様々な課題が顕在化していると考えられる。
17 これらの課題は、地域の安全・安心の確保、大井川らしい環境の保全、人々の利用の継続にも影響
18 を及ぼすため、適切な対処が必要である一方、領域をまたがった複雑な土砂移動現象によって生じ
19 ることから、各領域の個別対策のみでは解決が難しく、領域間で連携した流砂系一貫としての土砂
20 管理が重要となる。

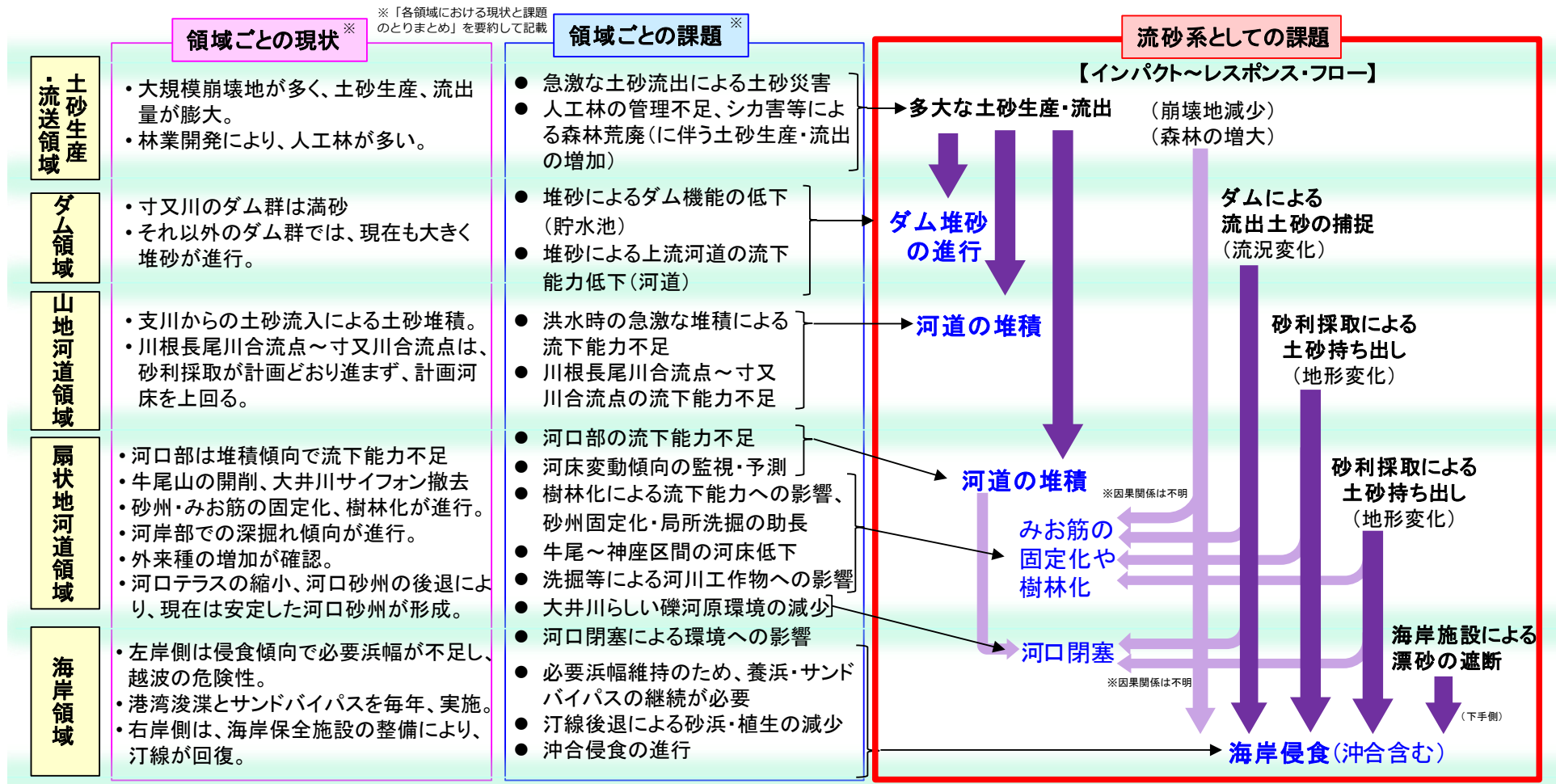


図 3-37 大井川流砂系の現状と課題

3.4 流砂系を構成する粒径集団

(1) 各領域を構成する粒径

大井川流砂系でこれまでに実施された粒径調査を整理し、各領域の粒径加積曲線を図 3-38 に整理した。

- 土砂生産・流送領域では、ほとんど粒径調査が実施されていないため、ダム領域の河道部の調査結果を参考とすると、粒径 2mm 以上の礫分が中心である。
- ダム領域では、長島ダム、井川ダム、畑薙第一ダムにおいて堆砂ボーリング調査を実施している。ダム貯水池では、河床や汀線付近には存在しない粘土分を含めて幅広い粒径が存在し、貯水池内で分級して堆積している。
- 山地河道領域、扇状地河道領域では、河床材料調査を実施している。粒径範囲は細砂から大礫まで幅広く、縦断的な分級は明確でない。また、大きな経年変化は確認されない。樹林化した砂州部では、表層部に砂やシルトの堆積がみられる。
- 海岸領域では、底質材料調査を実施している。大井川河口部の左右岸で相違がみられ、汀線付近の材料は、侵食傾向の左岸では礫分、堆積傾向の右岸では砂分である。サンドバイパスの土砂を採取している大井川湾の南防波堤前面の堆積土砂は砂礫、航路部の堆積土砂はシルト・粘土である。

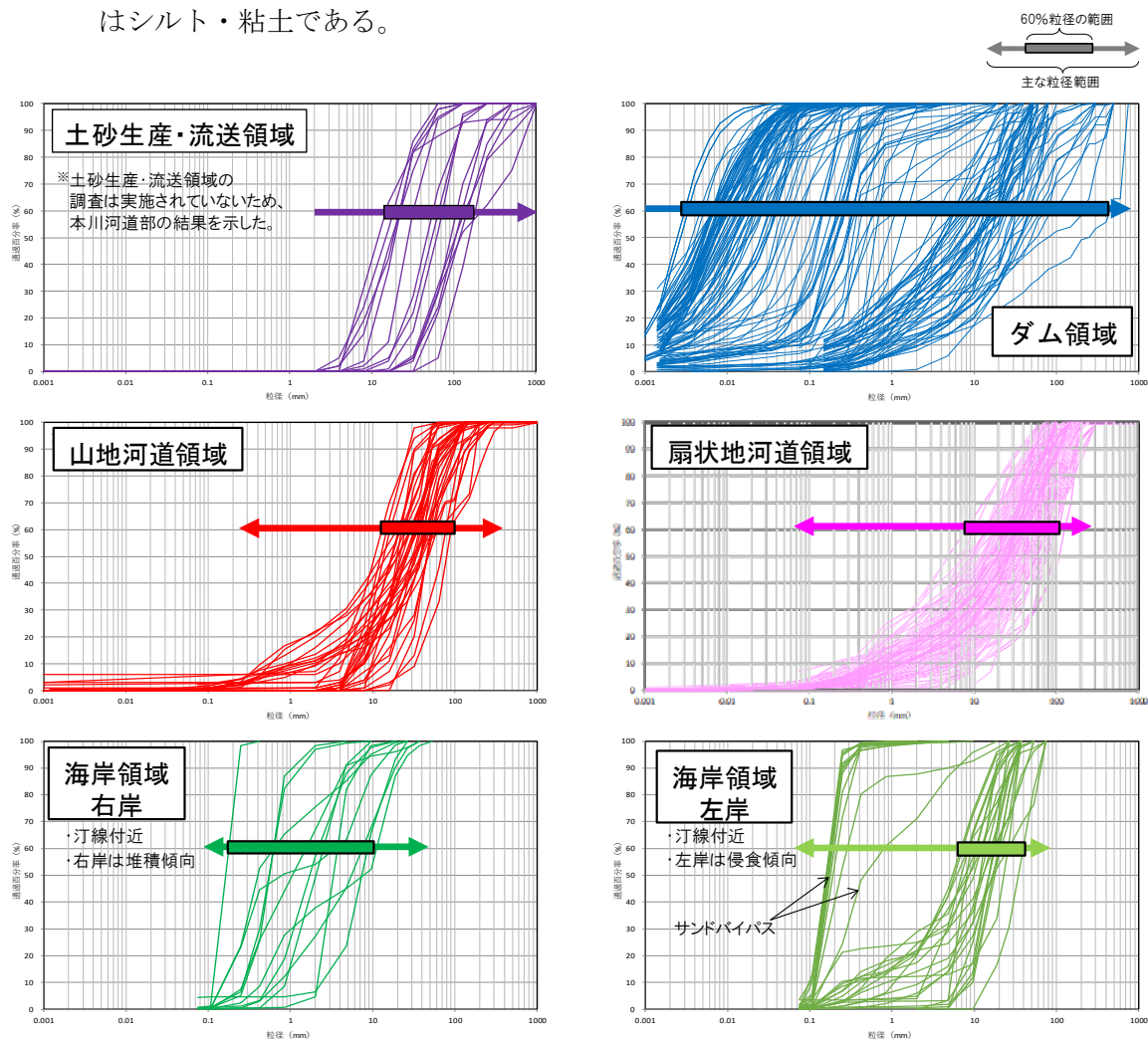


図 3-38 領域別の粒度分布重ね合わせ図（粒径加積曲線）

(2) 各領域の課題との関連性による整理

- 1 大井川流砂系の土砂に関する課題と、その原因となる粒径群については、今後の調査・検討を
 2 踏まえて見直しが必要であるものの、各領域の構成材料や一般的知見を踏まえて、表 3-5 のと
 3 おり整理した。

表 3-5 各領域での課題を引き起こすと考えられる粒径

領域	課題	多寡※	課題を引き起こす粒径群	粒径範囲	設定理由
土砂生産・流送領域	急激な土砂流出による土砂災害、森林荒廃等による土砂流出の増加	+	山地部から供給され、流出しにくい粒径	2~1000mm	河道の粒径範囲
ダム領域	ダム機能の低下	+	ダムに堆積して貯水容量を減少させる粒径	0.001~100mm	貯水池内の堆積土砂の粒径範囲
	ダム上流河道の流下能力低下	+	ダム上流河道に堆積する粒径	0.1~500mm	ダム上流河道の堆積土砂の粒径範囲
山地河道領域	洪水時の急激な土砂堆積	+	支川等から供給され、堆積している粒径	0.2~200mm	山地河道の粒径範囲
	塩郷堰堤上流の流下能力不足	+	塩郷堰堤より上流域に堆積している粒径	2~200mm	山地河道上流域の粒径範囲
扇状地河道領域	河口部の土砂堆積	+	河口部に堆積している粒径	0.1~100mm	0kの粒径範囲
	河道内の樹林化	+	砂州(の上部)を構成して植生基盤となる粒径	2mm以下	樹林化箇所の写真判読
	河岸侵食や護岸前面の洗掘	-	滞筋(の上部)を構成する粗粒土砂	8mm以上	河道の代表粒径
海岸領域	港湾航路内の堆積	+	港湾内に堆積して浚渫している粒径	0.2mm以下	航路部の底質の粒径範囲
	南防波堤前面の堆積	+	南防波堤南側に堆積して除去している粒径	0.1~20mm	堆積箇所の粒径範囲
	左岸での必要浜幅の不足	-	左岸の汀線付近を構成する主材料	6~40mm	侵食海岸の代表粒径
	沖合の侵食	-	沖合を構成する粒径	1mm以下	水深10m以深の粒径
全般	濁水(の長期化)	+	ウオッシュロード成分	0.1mm程度以下	一般値

※量の多寡との関係性 +:対象土砂が多いことで生じる課題、 -:対象土砂が少ないことで生じる課題

(3) 環境・利活用の観点による整理

- 4 山地河道領域では、現在も計画的に砂利採取が進められているが、砂利採取で需要のある粒径
 5 は、骨材や盛土に利用できる砂礫であり、粒径範囲は0.06~64mmである。
 6 海岸領域における養浜は、一般には養浜箇所の平均粒径程度を目安としているが、過去には、
 7 歩留りのよい粒径50mm程度の大きいサイズの購入材を用いていた実績もある。一方で、砂浜環
 8 境を保全する観点からは、ウミガメの産卵の目安となる0.2~4mm程度の砂分・小礫程度の海岸
 9 が望ましいとの知見もある。また、浜幅勾配を安定的に保つためには、汀線付近に留まる砂分以上
 10 の粒径のみでなく、沖を形成する0.05~0.1mm程度の土砂も必要である。

(4) 粒径集団の設定

- 11 大井川流砂系の中には、粘土、シルトから礫、巨石までの幅広い粒径の土砂が分布し、それぞ
 12 れが水量に応じて掃流砂、浮遊砂などの異なった動きをすること、そのアンバランスが様々な

1 課題の原因となること、利用のニーズが異なることなどを踏まえ、各関係機関が共通認識を得る
2 ため、統一した粒径集団の区分けを行うこととした。

3 大井川流砂系では、各領域を構成する主たる粒径、アンバランスにより生じる課題、利活用の
4 ニーズ等を考慮し（図 3-39 参照）、表 3-6 に示す 4 つの粒径集団を設定した。なお、海岸領域
5 の沖を形成する 0.05～0.1mm の粒径については、海岸安定を考える際に重要となるため、粒径集
6 団 I の中の「I'」として細区分した。

7 今後の粒径調査や、上流領域を含めた第二版の検討に際して、適宜、細区分などの見直しを行
8 う。

表 3-6 粒径集団の設定

粒径集団	粒径範囲	概要
粒径集団 I	0.1mm 未満	ダム領域のうち貯水池内に存在し、河道領域ではウォッシュロードとして取り扱われる 0.1mm 程度より細かい粒径群
(粒径集団 I')	(0.05～0.1mm)	(海岸領域の中で、沖を構成する粒径群)
粒径集団 II	0.1mm～2mm	河道領域では河床の一部に存在し、砂州堆積物になるとともに、海岸領域では岸～沖を主として構成する粒径群
粒径集団 III	2mm～64mm	河道領域の河床主材料であるとともに、海岸領域では岸を構成する粒径群
粒径集団 IV	64mm 以上	河道領域には存在するが、海岸領域にはほとんど確認されない大きな粒径群

9 (5) 各領域の粒径集団別の存在状況

10 各領域の粒径集団別の存在状況を図 3-40 に示す。

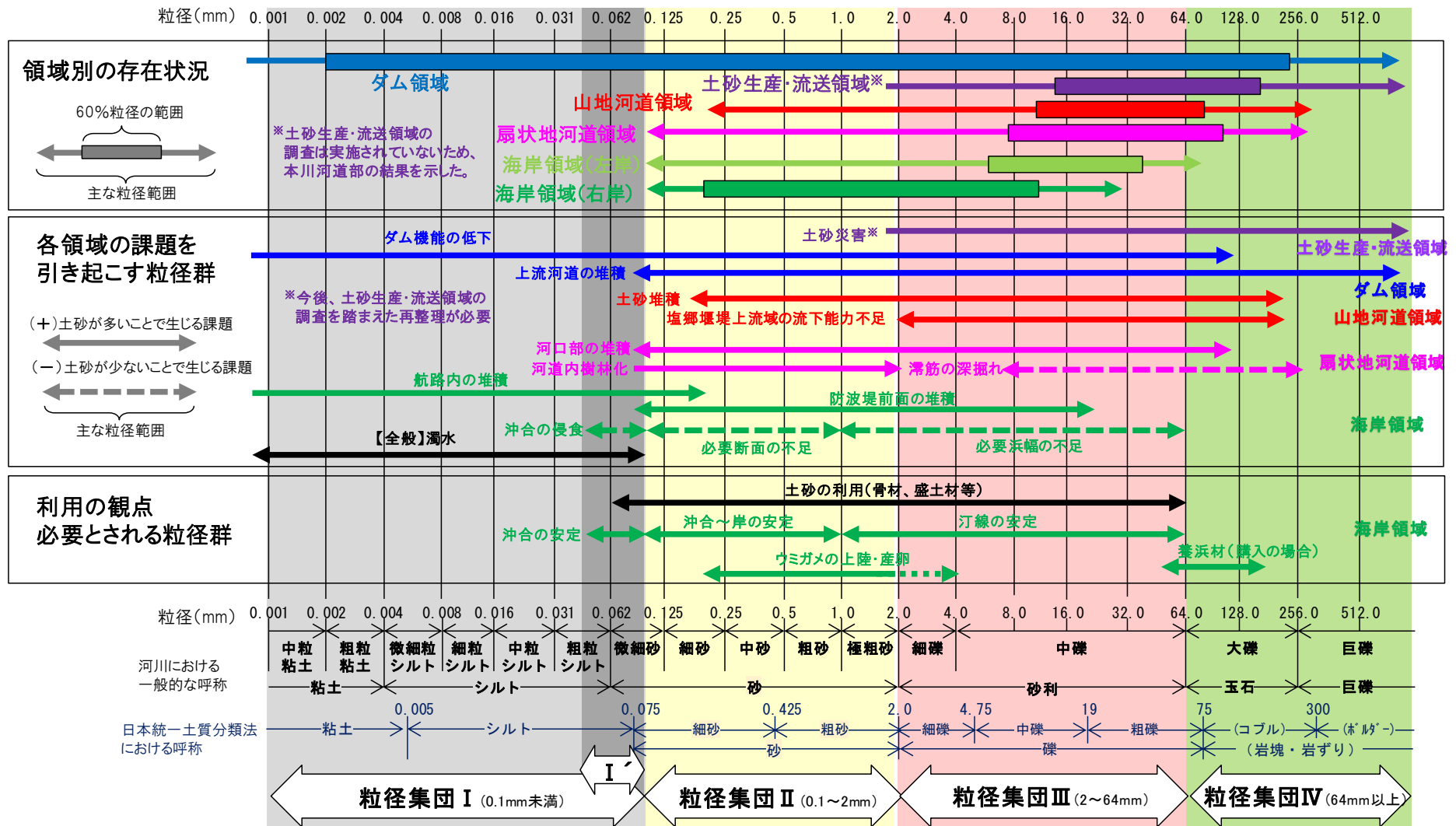


図 3-39 粒径集団と存在状況・課題・利用

凡例

区分	粒径集団Ⅰ	粒径集団Ⅱ	粒径集団Ⅲ	粒径集団Ⅳ
粒径範囲	～0.1mm	0.1～mm	2～64mm	64mm～
一般的呼称	粘土、シルト	砂	砂利	玉石、巨礫
グラフ凡例	0.004～0.1mm ～0.004mm	0.5～2mm 0.1～0.5mm	32～64mm 16～32mm 8～16mm 4～8mm 2～4mm	150～300mm 64～150mm

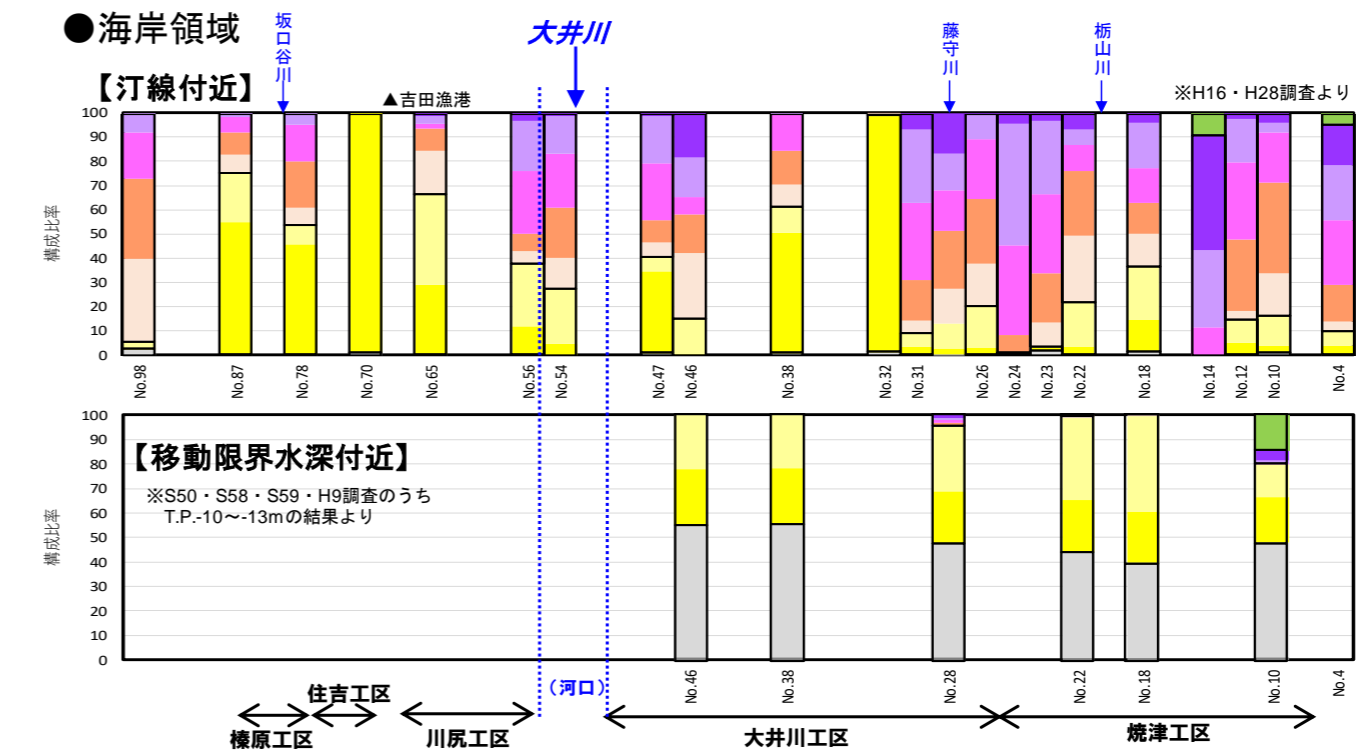
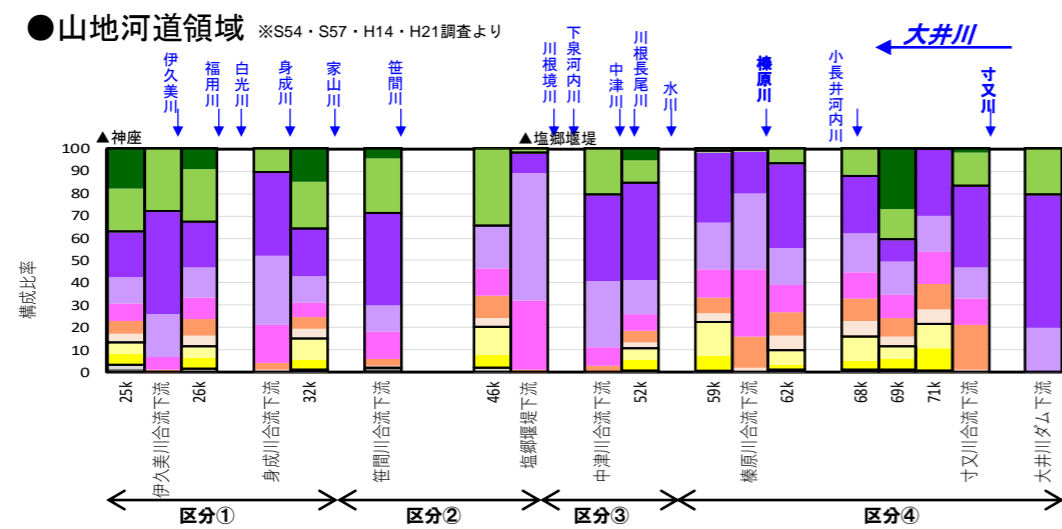
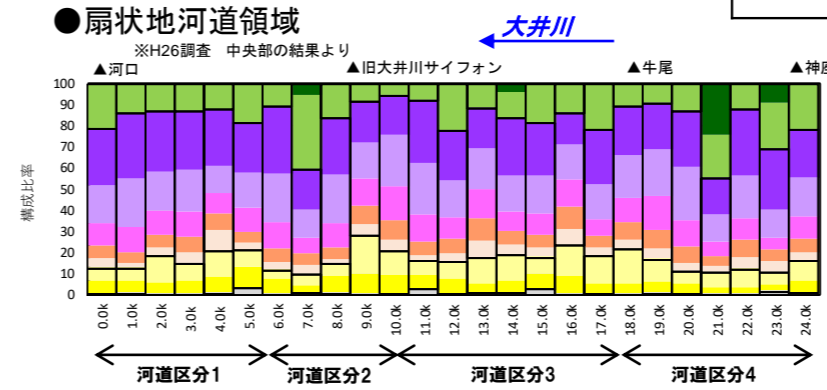
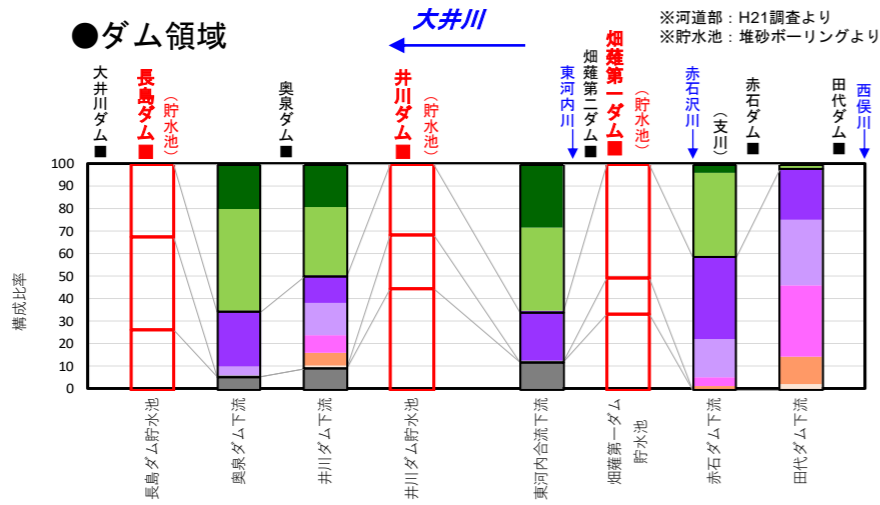


図 3-40 領域毎の主な粒径集団の整理

3.5 土砂動態の把握

- 1 大井川流砂系における粒径集団別の土砂動態の分析や、今後の予測、対策等を検討するために、
- 2 数値計算を活用した。河道領域については一次元河床変動計算モデル、海岸領域については等深線
- 3 変化モデルを構築した（図 3-41 参照）。これらの数値計算モデルは、「土砂動態モデル」と称す
- 4 る。

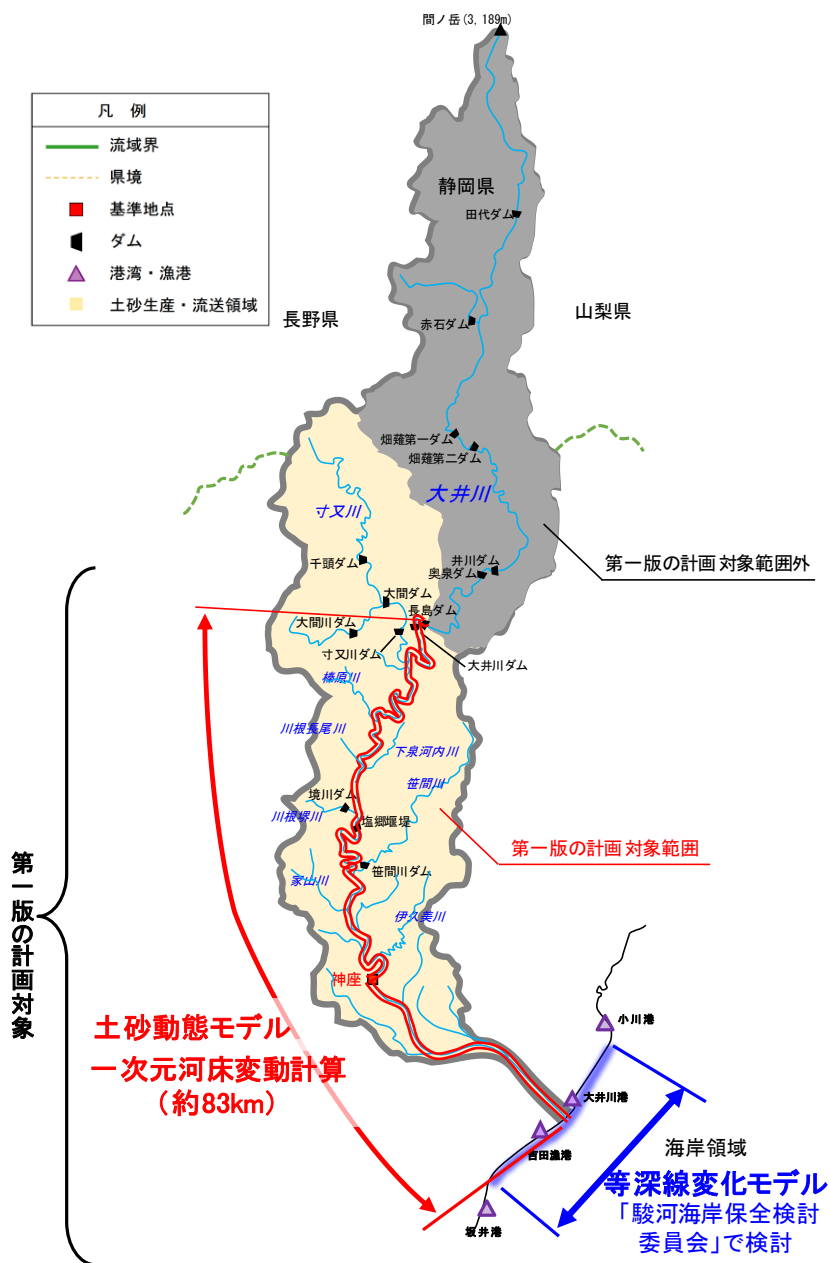


図 3-41 土砂動態モデルの適用範囲

3.5.1 河道領域における土砂動態

1 第一版の対象である河道領域（河口～長島ダム下流）を対象とした。広域での長期計算となるこ
2 とを踏まえ、一次元河床変動計算による土砂動態モデルを適用した。表 3-7 に示す条件で昭和 50
3 年～平成 27 年（41 年間）の再現計算を行い、図 3-42 のとおり長期的な河床変動傾向を再現した。
4 この解析結果より、これまでの河道領域における土砂動態を以下のとおり把握した。粒径別土砂収
5 支図を図 3-43 に示す。

再現計算から推測される河道領域の土砂動態

【山地河道領域の河床変動】

9 昭和 50 年～平成 27 年（41 年間）の再現期間を通じて、山地河道領域の土砂収支はマイナス
10 （侵食）であるが、その規模は砂利採取等の河道外搬出の規模と同程度であるため、大規模な砂
11 利採取等の河道外搬出によって河積を拡大してきた状況が確認される。

12 河道外搬出を除いた流砂量の収支による自然状態の河床変動量に着目すると、流下能力の不足
13 している塩郷堰堤～寸又川合流点付近（区分③④）では堆積傾向となっており、仮に砂利採取を
14 実施しなかった場合は、さらに流下能力が不足していたと考えられる。

【扇状地河道領域の河床変動】

17 砂利採取を実施していた昭和 50 年～平成 13 年（26 年間）の期間は、砂利採取等の河道外搬
18 出量に相当する河積が増大し、土砂収支はマイナス（侵食）となっている。砂利採取を禁止した
19 以降の平成 13 年～平成 27 年（15 年間）の期間は、河床変動規模が小さくなっている。

20 河道外搬出を除いた流砂量の収支による自然状態の河床変動量に着目すると、砂利採取の実施
21 期間、その後の禁止期間を含めて、牛尾^{うしお} 狭窄部～神座^{かんざ} の区間（河道区分 4）では侵食傾向、河
22 口～5.4k 付近の区間（河道区分 1）では堆積傾向となっている。現在、河口部では河川整備計画
23 の目標流量に対する流下能力が不足しているが、このように流末で堆積が生じてきたため河積が
24 減少したことが確認される。

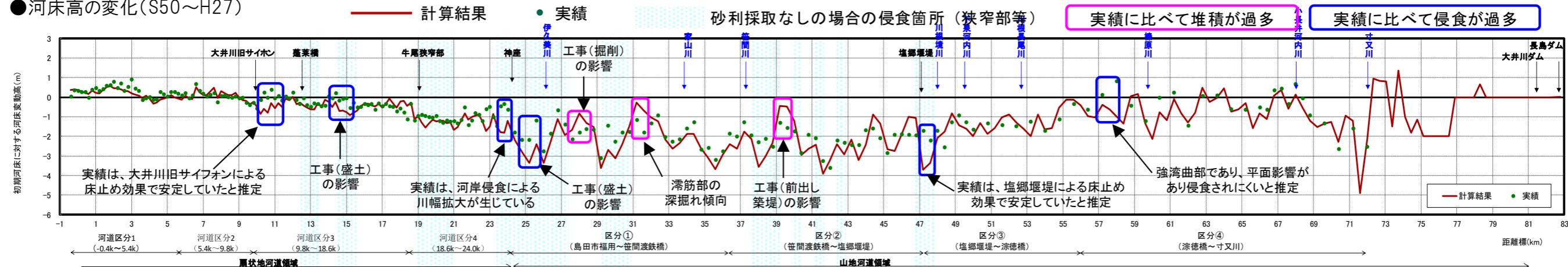
【期間別の河床変動】

27 長島ダムが建設された平成 13 年前後の期間で比べると、流況（洪水の発生状況）が異なるた
28 め単純には比較できないものの、長島ダムの建設後は、ダム領域からの供給土砂量が減少し、そ
29 れに伴って河道内の通過土砂量が減少し、河口からの流出土砂量は約 2 割（年平均 10 万 m³/年程
30 度）減少したと推定される。

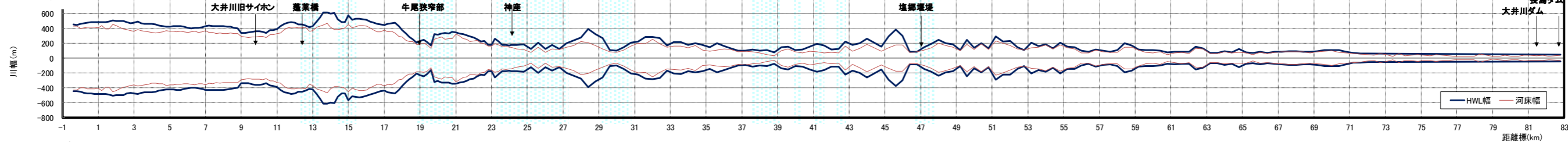
表 3-7 河道領域における再現計算の条件

項目	設定条件
計算手法	水理計算 : 一次元不等流計算 河床変動計算 : 一次元河床変動計算 (混合粒径)
掃流砂量式	芦田・道上式
浮遊砂量式	芦田・道上式
検討対象区間	-0.4k (河口) ~ 82.8k (長島ダム直下) 区間
対象支川	9 支川 (伊久美川・家山川・笹間川・川根境川・下泉河内川・川根長尾川・榛原川・小長井河内川・寸又川)
再現期間	昭和 50 年～平成 27 年 (41 年間)
粒径区分	15 区分
初期河道	扇状地河道領域 (-0.4k~24.0k) : 昭和 49 年度測量 (200m 刻み) 山地河道領域 (24.4k~72.0k) : 昭和 50 年度測量 (400m 刻み) 山地河道領域 (72.2k~82.8k) : 国土地理院の基盤地図情報 (400m 刻み)
初期河床材料	扇状地河道領域 (-0.4k~24.0k) : 昭和 54 年度の調査結果 山地河道領域 (24.0k~82.8k) : 昭和 54 年度、平成 14 年度の調査結果※ ※砂分の多い調査結果は棄却
上流端流量	長島ダム建設前 (昭和 50 年～平成 12 年) : 神座比流量 長島ダム建設後 (平成 12 年～平成 27 年) : 長島ダム放流量
支川流量	扇状地河道領域 (-0.4k~24.0k) : 神座地点の実績流量 山地河道領域 (24.0k~82.8k) : 寸又川は神座の比流量より設定。 寸又川以外の支川は、寸又川合流後と神座の流量差分を流域面積に応じて配分。
下流端水位	-0.4k 地点の流量規模毎に等流水深を与える。 ただし平均潮位 (T.P.+0.16m) を下限とした。
上流端流入土砂量	長島ダム建設前 (昭和 50 年～平成 12 年) : 長島ダム堆砂実績を再現する流量～流砂量条件より設定 長島ダム建設後 (平成 12 年～平成 27 年) : 長島ダム地点流砂量のうち、ウォッシュロードの約 1/3 が流下すると設定
支川流入土砂量	掃流砂・浮遊砂 : 平衡給砂量を基に設定 ウォッシュロード : $Q_w = 5.0 \times 10^{-7} \times Q^2$ ※未満砂の境川ダム、笹間川ダムはウォッシュロードのみ流下すると設定
粗度係数	扇状地河道領域 (-0.4k~24.0k) : 河道計画の設定値 0.033~0.036 山地河道領域 (24.0k~82.8k) : 総合的に判断 0.040
交換層厚	0.5m
砂利採取	再現期間の実績砂利採取量を、各年で与える。 採取場所は、区間毎の採取量を参考に、河床変動実績を踏まえて調整。

●河床高の変化(S50~H27)



●川幅



●砂利採取量

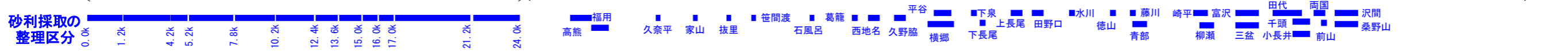
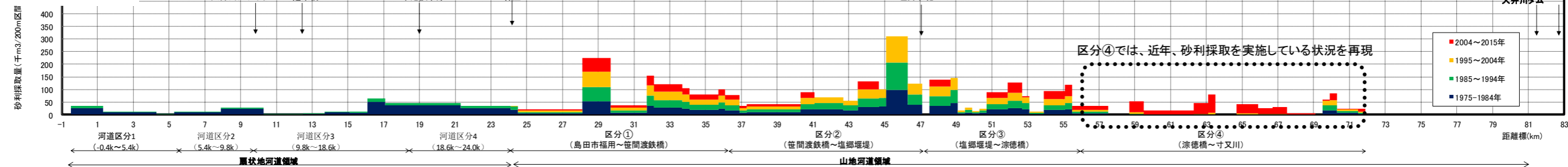
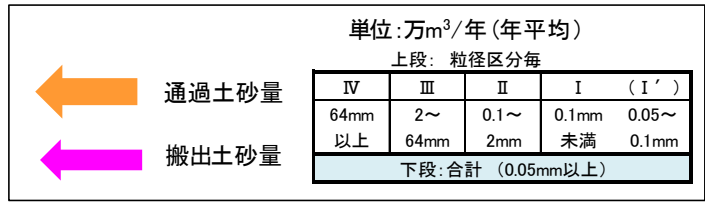
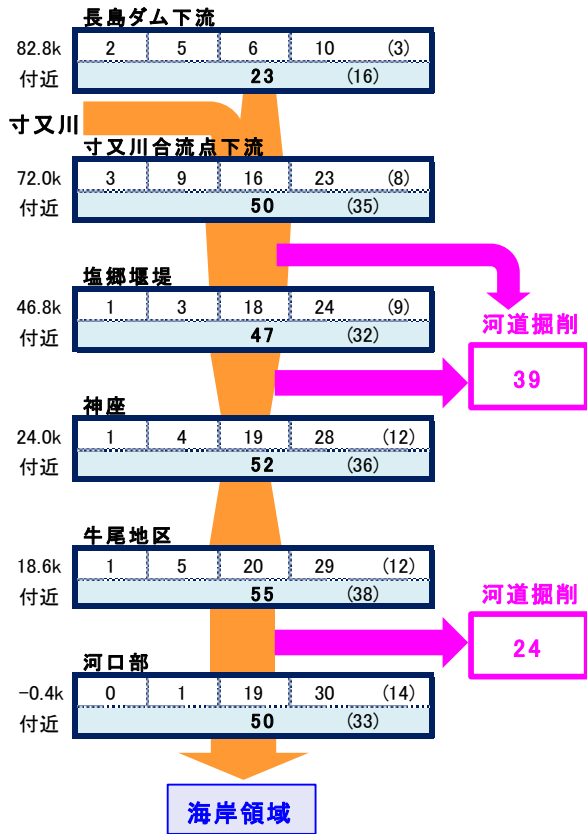


図 3-42 再現計算による河床変動高の縦断分布 (昭和50年~平成27年)



●長島ダム建設前平均

【再現期間】S50~H13(26年間)



●長島ダム建設後平均

【再現期間】H13~H27(15年間)



図 3-43 再現計算による河道領域の土砂収支図

3.5.2 海岸領域における土砂動態

- 1 「駿河海岸保全検討委員会」の等深線変化モデルを用いて、河道領域の一次元河床変動計算との
- 2 整合を図った上で、表 3-8 に示す条件で長島ダム建設後の平成 13 年～平成 27 年（15 年間）の再現
- 3 計算を行った。

表 3-8 海岸領域における再現計算の条件

項目	設定条件																																																		
計算モデル	等深線変化モデル																																																		
計算範囲	坂井港～大井川河口～小川港：22km																																																		
漂砂の移動限界	既往検討・文献及び深淺測量の重ね合わせ図より設定 T.P.+4m～T.P.-16m																																																		
検証期間	平成 13 年～平成 27 年																																																		
計算格子間隔	$\Delta x=40\text{m}$ 、 $\Delta z=1\text{m}$																																																		
初期断面	平成 13 年測量を用いたモデル地形																																																		
波浪条件	駿河海洋（沖）の波浪観測データからエネルギー平均波を設定 波高：0.97m、周期：6.4 秒、波向：SE+6 度（時計回り正） 河口部、海岸部の粒径構成から下記の通り設定																																																		
粒径区分と安定勾配	<table border="1"> <thead> <tr> <th>区分</th> <th>下限 (mm)</th> <th>上限 (mm)</th> <th>代表粒径 (mm)</th> <th>安定勾配</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>0.05</td> <td>0.1</td> <td>0.085</td> <td>1/140</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>0.1</td> <td>0.4</td> <td>0.15</td> <td>1/85</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>0.4</td> <td>1.0</td> <td>0.70</td> <td>1/15</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>1.0</td> <td>2.0</td> <td>1.41</td> <td>1/6</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>2.0</td> <td>5.0</td> <td>3.16</td> <td>1/6</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>5.0</td> <td>10.0</td> <td>7.07</td> <td>1/6</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>10.0</td> <td>20.0</td> <td>14.1</td> <td>1/6</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>20.0</td> <td>30.0</td> <td>24.5</td> <td>1/6</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>30.0</td> <td>64.0</td> <td>38.8</td> <td>1/6</td> </tr> </tbody> </table>	区分	下限 (mm)	上限 (mm)	代表粒径 (mm)	安定勾配	1	0.05	0.1	0.085	1/140	2	0.1	0.4	0.15	1/85	3	0.4	1.0	0.70	1/15	4	1.0	2.0	1.41	1/6	5	2.0	5.0	3.16	1/6	6	5.0	10.0	7.07	1/6	7	10.0	20.0	14.1	1/6	8	20.0	30.0	24.5	1/6	9	30.0	64.0	38.8	1/6
区分	下限 (mm)	上限 (mm)	代表粒径 (mm)	安定勾配																																															
1	0.05	0.1	0.085	1/140																																															
2	0.1	0.4	0.15	1/85																																															
3	0.4	1.0	0.70	1/15																																															
4	1.0	2.0	1.41	1/6																																															
5	2.0	5.0	3.16	1/6																																															
6	5.0	10.0	7.07	1/6																																															
7	10.0	20.0	14.1	1/6																																															
8	20.0	30.0	24.5	1/6																																															
9	30.0	64.0	38.8	1/6																																															
限界勾配	陸上：1/1.7、海側：1/2.0																																																		
初期粒度構成	底質調査状況を踏まえ設定																																																		
漂砂量係数	沿岸漂砂量係数、小笹・Brampton 係数、岸沖漂砂量係数 ※試行計算により同定																																																		
境界条件	坂井港側：閉境界 小川港側：閉境界																																																		
海岸施設	突堤・防波堤、導流堤：各等深線が先端水深を超えた場合に沿岸漂砂発生 先端水深を超えない部分は堆積 離岸堤：波高の透過率で考慮 消波堤：設置位置より地形が後退しない																																																		
供給土砂量	大井川の一次元河床変動計算結果を踏まえ年別・粒径別の供給土砂量を設定																																																		
養浜	陸上 T.P.+2m～-1m、海上 T.P.-2m～-6m に投入																																																		

平成13年～平成27年（15年間）の解析結果より、これまでの海岸領域における土砂動態を以下のとおり把握した。粒径別土砂収支図は図3-44に示す。

再現計算から推測される海岸領域の土砂動態

- 一次元河床変動計算モデルによって想定した長島ダム建設後の河口流出土砂量 年平均40万 m^3 /年程度のうち、移動限界水深以浅に留まるのは、粒径0.05mm以上の土砂であり、年平均28万 m^3 /年程度である。粒径0.05mm未満の土砂は沖合まで流出する。
- 粒径0.05mm以上の河口流出土砂量のうち、約2/3が左岸側、約1/3が右岸側に沿岸漂砂となって下手側に流出する。
- 大井川左岸では、大井川港の南港防波堤により漂砂の大半がいったん遮断され、その後、下手では人為的なサンドバイパスにより漂砂が復活するものの、焼津工区の手側では沖流出量が大きくなり、侵食が生じる。
- 大井川右岸では、概ね堆積傾向となる。



南防波堤付近の模式図

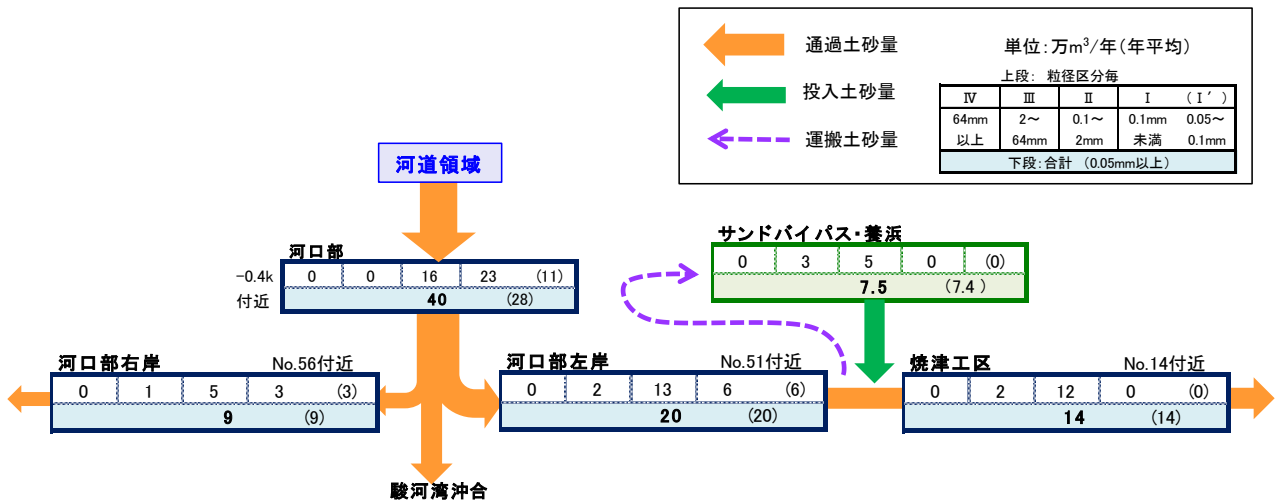


図3-44 再現計算による海岸領域の土砂収支図（長島ダム建設後）

1 等深線変化モデルを用いて、南防波堤による影響がない状態を仮定した上で、養浜を行わず、自
2 然に浜幅を維持するための試算を行うと、年平均 30 万 m³/年程度の河口流出土砂量（粒径 0.05mm 以
3 上）が必要となった。河道領域の再現計算結果によると、長島ダム建設後の河口流出土砂量は年平
4 均 28 万 m³/年程度（粒径 0.05mm 以上）のため、海岸安定に必要な量に対して年平均 2 万 m³/年程度
5 不足する。また、長島ダム建設後の再現期間（平成 13 年～平成 27 年、15 年間）には複数の洪水が
6 生じており、流況の大きい状況であったため、今後、平均程度の流況下では、海岸安定に必要な河
7 口土砂量に対してさらに不足し、海岸侵食が進行していくことが推測される。

8 海岸安定を図る上では、現状のサンドバイパスを継続するとともに、養浜による浜幅の回復や河
9 口流出土砂量の増大を図ることが必要である。

4. 流砂系の目指す姿

4.1 基本方針

1 大井川流砂系では、各領域において土砂に関連する様々な課題を抱えており、その中には、領域
2 間をまたぐような大きな空間スケールに及ぶ課題もある。このような現状に対処するため、今後の
3 対策やモニタリングを検討する際の「拠り所」となるよう、大井川流砂系総合土砂管理計画の基本
4 方針を以下のとおり設定した。

5 設定にあたっては、「大井川水系河川整備計画」等の各事業計画や、関係機関で定めた「大井川水
6 系及び駿河湾 総合的な土砂管理の取り組み 連携方針」での考え方を参考とした。

大井川流砂系総合土砂管理計画の基本方針

基本理念

「大井川流砂系」として、土砂生産・流送領域から海岸領域まで、自然営力を活用しながら、
人為的な土砂輸送を含めて土砂移動の連続性を高める。

基本的な考え方

- 1 : 土砂災害、洪水災害、高潮災害から流域を守る「防災機能」を維持・確保する。
- 2 : 森・川・海をなす「水・物質循環」や「生物の生息・生育環境」を維持・保全する。
- 3 : 流水の利用を行う「利水機能」を維持・確保する。

基本的な進め方

- 1 : 関係機関と互いに情報を共有し、連携・調整を図りながら進める。
- 2 : 土砂動態に関する現象の解明と予測に資する調査研究を進める。
- 3 : 適宜見直ししながら、順応的に土砂管理を進める。

4.2 各領域の方針

- 1 基本方針を踏まえた中で、各領域の方針は「大井川水系河川整備計画」等の各事業計画や、関係
- 2 機関で定めた「大井川水系及び駿河湾 総合的な土砂管理の取り組み 連携方針」での考え方を元
- 3 に、以下のとおり設定した。
- 4 なお、上流領域を含めた第二版の検討に際して、場合によっては見直しを行う。

基本理念

「大井川流砂系」として、土砂生産・流送領域から海岸領域まで、自然営力を活用しながら、人為的な土砂輸送を含めて土砂移動の連続性を高める。

●土砂生産・流送領域

荒廃した山地からの洪水時の急激な土砂流出を防止するとともに、**下流へ安全に土砂を供給する。**

●ダム領域

貯水池機能を保全し、ダム上流河道への影響を抑制するとともに、**下流へ安全に土砂を供給する。**

●山地河道領域

洪水に対する安全性を向上させるとともに、**下流へ安全かつ安定的に土砂を流送する。**

●扇状地河道領域

洪水に対する安全性を確保し、大井川らしい礫河原環境を維持するとともに、**上流から供給される土砂を下流・海岸へ安定的に流送する。**

●海岸領域

高潮・越波災害に対する安全性を確保するため、**上流からの土砂供給の増大のもと、養浜・サンドバイパス等も活用しながら土砂移動の連続性を高め、浜幅の維持・回復を図る。**

※土砂管理によって、領域間で連携を図る事項

図 4-1 各領域の方針

5. 土砂管理目標と土砂管理指標

5.1 土砂管理目標

5.1.1 土砂管理目標の設定方針

(1) 土砂管理目標の示し方

- 1 大井川流砂系における土砂管理目標は、目標とする流砂系の状態における「粒径集団別の通過
- 2 土砂量」によって定量的に示す。通過土砂量は土砂動態モデル（図 5-1 参照）を用いた長期計
- 3 算によって設定した。長期計算では、流量データの揃う過去 55 年分（昭和 36 年～平成 27 年、
- 4 図 5-2 参照）の流況を 2 回繰り返した流況を想定した。河道領域の計算条件を表 5-1 に、海岸
- 5 領域の計算条件を表 5-2 に示す。

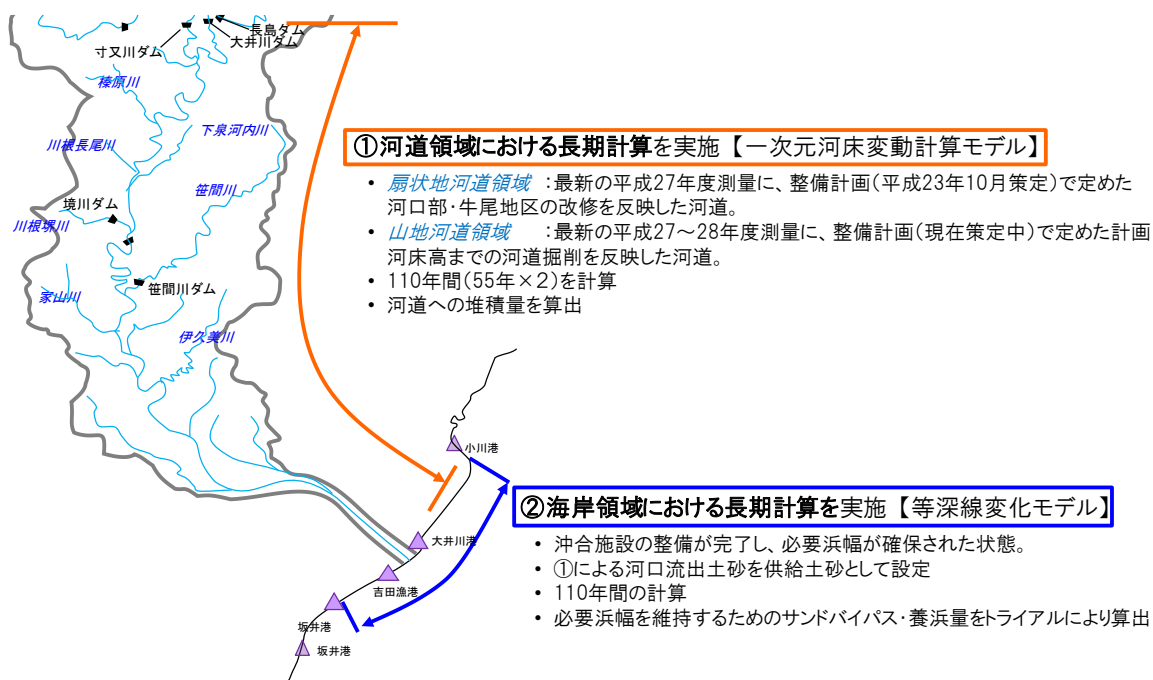


図 5-1 土砂管理目標の設定のための長期計算の概要

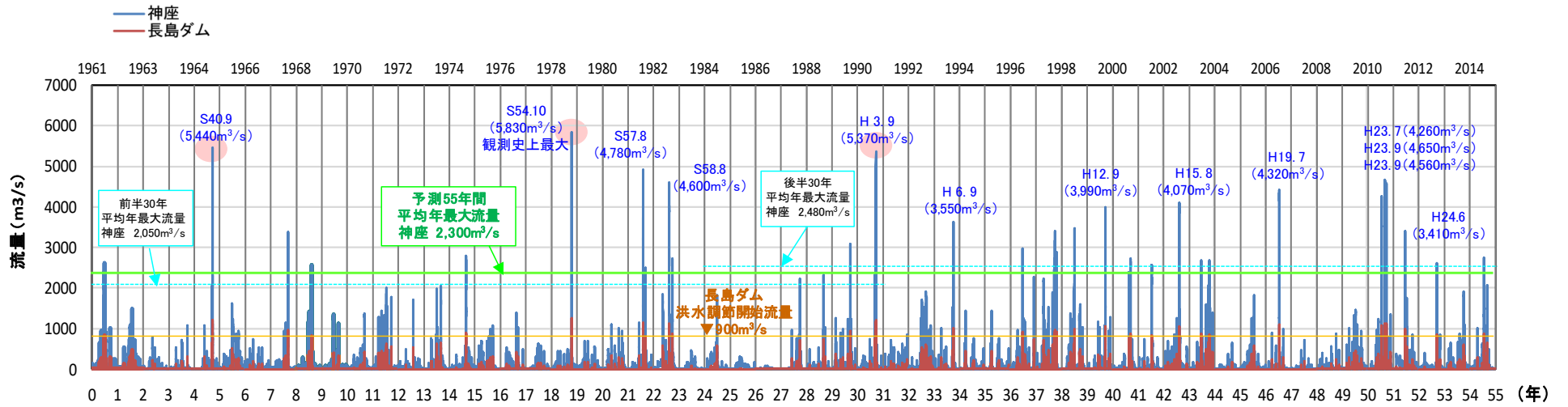


図 5-2 長期計算の流況（昭和 36 年～平成 27 年実績、55 年分）

※長期計算はこれを 2 回繰り返す

表 5-1 河道領域における長期計算の条件

項目	設定条件
計算手法	水理計算 : 一次元不等流計算 河床変動計算 : 一次元河床変動計算 (混合粒径)
掃流砂量式	芦田・道上式
浮遊砂量式	芦田・道上式
検討対象区間	-0.4k (河口) ~ 82.8k (長島ダム直下) 区間
対象支川	9 支川 (伊久美川・家山川・笹間川・川根境川・下泉河内川・川根長尾川・榛原川・小長井河内川・寸又川)
流量条件	昭和 36 年~平成 27 年 (55 年間) の 2 回繰り返し (110 年)
粒径区分	15 区分
初期河道	扇状地河道領域 (-0.4k~24.0k) : 平成 27 年度測量に整備計画の改修を想定 (200m 刻み) 山地河道領域 (24.4k~72.0k) : 平成 27~28 年度測量に整備計画の改修を想定 (200m 刻み) ※ 山地河道領域 (72.2k~82.8k) : 平成 12 年度測量 (200m 刻み) ※ ※平成 19 年航空レーザ測量により内挿
初期河床材料	扇状地河道領域 (-0.4k~24.0k) : 平成 26 年度の調査結果 山地河道領域 (24.0k~82.8k) : 平成 14 年度、平成 21 年度の調査結果※ ※砂分の多い調査結果は棄却
上流端流量	長島ダム建設前 (昭和 50 年~平成 12 年) : 神座比流量に長島ダムの効果を反映 長島ダム建設後 (平成 12 年~平成 27 年) : 長島ダム放流量
支川流量	扇状地河道領域 (-0.4k~24.0k) : 神座地点の実績流量 山地河道領域 (24.0k~82.8k) : 寸又川は神座の比流量より設定。 寸又川以外の支川は、寸又川合流後と神座の流量差分を流域面積に応じて配分。
下流端水位	-0.4k 地点の流量規模毎に等流水深を与える。 ただし平均潮位 (T.P.+0.16m) を下限とした。
上流端流入土砂量	長島ダム建設前 (昭和 50 年~平成 12 年) : 長島ダム堆砂実績を再現する流量~流砂量条件より設定 長島ダム建設後 (平成 12 年~平成 27 年) : 長島ダム地点流砂量のうち、ウォッシュロードの約 1/3 が流下すると設定
支川流入土砂量	掃流砂・浮遊砂 : 平衡給砂量を基に設定 ウォッシュロード : $Q_w = 5.0 \times 10^{-7} \times Q^2$ ※未満砂の境川ダム、笹間川ダムはウォッシュロードのみ流下すると設定
粗度係数	扇状地河道領域 (-0.4k~24.0k) : 河道計画の設定値 0.033~0.036 山地河道領域 (24.0k~82.8k) : 総合的に判断 0.040
交換層厚	0.5m
砂利採取	扇状地河道領域 : 河口部の整備計画河床高を超える箇所について掘削を実施 山地河道領域 : 整備計画河床高を超える箇所について維持掘削を実施

表 5-2 海岸領域における長期計算の条件

項目	設定条件																																																		
計算モデル	等深線変化モデル																																																		
計算範囲	坂井港～大井川河口～小川港：22km																																																		
漂砂の移動限界	既往検討・文献及び深淺測量の重ね合わせ図より設定 T. P. +4m～T. P. -16m																																																		
計算期間	2035年～2045年（110年間）																																																		
計算格子間隔	$\Delta x=40m$ 、 $\Delta z=1m$																																																		
初期断面	事業完了予定時点（2035年）のモデル地形																																																		
波浪条件	駿河海洋（沖）の波浪観測データからエネルギー平均波を設定 波高：0.97m、周期：6.4秒、波向：SE+6度（時計回り正） 河口部、海岸部の粒径構成から下記の通り設定																																																		
粒径区分と安定勾配	<table border="1"> <thead> <tr> <th>区分</th> <th>下限 (mm)</th> <th>上限 (mm)</th> <th>代表粒径 (mm)</th> <th>安定勾配</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>0.05</td> <td>0.1</td> <td>0.085</td> <td>1/140</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>0.1</td> <td>0.4</td> <td>0.15</td> <td>1/85</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>0.4</td> <td>1.0</td> <td>0.70</td> <td>1/15</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>1.0</td> <td>2.0</td> <td>1.41</td> <td>1/6</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>2.0</td> <td>5.0</td> <td>3.16</td> <td>1/6</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>5.0</td> <td>10.0</td> <td>7.07</td> <td>1/6</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>10.0</td> <td>20.0</td> <td>14.1</td> <td>1/6</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>20.0</td> <td>30.0</td> <td>24.5</td> <td>1/6</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>30.0</td> <td>64.0</td> <td>38.8</td> <td>1/6</td> </tr> </tbody> </table>	区分	下限 (mm)	上限 (mm)	代表粒径 (mm)	安定勾配	1	0.05	0.1	0.085	1/140	2	0.1	0.4	0.15	1/85	3	0.4	1.0	0.70	1/15	4	1.0	2.0	1.41	1/6	5	2.0	5.0	3.16	1/6	6	5.0	10.0	7.07	1/6	7	10.0	20.0	14.1	1/6	8	20.0	30.0	24.5	1/6	9	30.0	64.0	38.8	1/6
区分	下限 (mm)	上限 (mm)	代表粒径 (mm)	安定勾配																																															
1	0.05	0.1	0.085	1/140																																															
2	0.1	0.4	0.15	1/85																																															
3	0.4	1.0	0.70	1/15																																															
4	1.0	2.0	1.41	1/6																																															
5	2.0	5.0	3.16	1/6																																															
6	5.0	10.0	7.07	1/6																																															
7	10.0	20.0	14.1	1/6																																															
8	20.0	30.0	24.5	1/6																																															
9	30.0	64.0	38.8	1/6																																															
限界勾配	陸上：1/1.7、海側：1/2.0																																																		
初期粒度構成	再現計算終了時点の各計算地点の粒度構成																																																		
漂砂量係数	沿岸漂砂量係数、小笹・Brampton 係数、岸沖漂砂量係数 ※試行計算により同定																																																		
境界条件	坂井港側：閉境界 小川港側：閉境界																																																		
海岸施設	突堤・防波堤、導流堤：各等深線が先端水深を超えた場合に沿岸漂砂発生 先端水深を超えない部分は堆積 離岸堤：波高の透過率で考慮 消波堤：設置位置より地形が後退しない																																																		
供給土砂量	大井川の一次元河床変動計算結果を踏まえ年別・粒径別の供給土砂量を設定																																																		
養浜	陸上 T. P. +2m～-1m、海上 T. P. -2m～-6m に投入																																																		

(2) 第一版で目指す状態

1 河道領域の通過土砂量が多いほど、河口流出土砂量が増えるため、海岸領域の安定にとって望
2 ましい。一方、河道領域で土砂が堆積してしまうと、流下能力の低下、維持掘削にかかるコスト
3 や労力の増大を招く。このため、目標とする流砂系の状態は、領域間の調整や連携のもとで実現
4 可能な状態を見定める必要がある。

5 河道領域における通過土砂量の増大に向けては、上流領域からの土砂還元や、土砂流送しやす
6 い河道整備などの対策が挙げられるが、山地河道領域の流下能力が大きく不足する現状にあって
7 は、流下能力への影響等に十分留意し、段階的に進めていく必要がある。

8 上記のとおり、河道領域の流下能力の確保・維持が課題となり、早期に河口流出土砂量の増大
9 を図ることが難しい中で、海岸領域の必要浜幅の確保・維持を図るためには、従来の大井川南防
10 波堤からのサンドバイパスを継続するとともに、養浜による浜幅の回復や沖合施設による安定を
11 図る必要がある。そのためには大量の養浜が必要になると想定され、この点において、他の領域
12 の対策等で発生した土砂の活用を図っていくこととする。

13 以上を踏まえ、下流領域を対象とする第一版では、上流領域における現状の土砂供給条件を前
14 提とし、まずは河道領域の流下能力や海岸領域の必要浜幅が確保・維持された状態を示すものと
15 し、その中において、極力、流砂系内で発生する土砂を有効に活用することを目指す。

16 なお、第二版では、維持掘削や養浜等の人為的な土砂の搬入出にかかる労力・コストを抑制
17 し、極力、自然営力によって安定する流砂系を目指す。また、上流領域からの土砂還元や、土砂
18 流送しやすい河道整備等の対策を視野に、河道の通過土砂量が増大し、かつ流下能力を大きく阻
19 害しないためのバランスを踏まえた状態を示す。

(3) 土砂管理目標の設定地点

20 土砂管理目標を示す地点は、通過土砂量の変化点などの土砂移動のコントロールポイントとな
21 る地点として、過去の実績や土砂動態モデルによる計算を踏まえ、表 5-3、図 5-3 に示す 9 地
22 点を主要地点として設定した。また、主要地点の間で、河道区分の境界部や支川合流部など、
23 7 地点を補助地点として設定した。

24 主要地点、補助地点ともにモニタリングにより土砂動態の変化を注視するが、主要地点はその
25 結果を踏まえて土砂管理目標の達成状況を評価する地点とする。

26 なお、第二版において、上流領域の地点を追加するとともに、流砂系全体を通して適宜見直し
27 を行うものとする。

表 5-3 土砂管理目標を示す主要地点

領域	No	主要地点	位置	概要
ダム領域	1	長島ダム下流	82.8k 付近	河道領域の上流端、ダム領域との接続部にあたる。 ダムによって砂礫の流下が遮断され、洪水調節等により流量が制御されている。
山地河道領域	2	すまた 寸又 川合流点	72.0k 付近	河道領域に流入する最大支川の寸又川合流点にあたり、長島ダム建設以降は河道領域の主要な土砂供給源となっている。 これより下流が河道領域の有堤区間であり、河道改修の主な対象範囲である。
	3	しおごう 塩郷 堰堤	46.8k 付近	大きな狭窄部に位置し、洪水時には土砂を貯留する。 塩郷堰堤～寸又川合流点の区間は土砂堆積が生じやすく、整備計画において掘削を計画している。
扇状地河道領域	4	かんざ 神座	24.0k 付近	扇頂部、山地河道領域と扇状地河道領域の接続部にあたる。
	5	うしお 牛尾 地区	18.6k 付近	狭窄部であり、整備計画において開削を実施した。 牛尾地区～神座の区間は、河床材料の流出が生じやすく、河床低下傾向が予想される。
	6	河口部	-0.4k 付近 No. 51～56 付近	河道領域の下流端、海岸領域との接続部にあたる。 河道領域の末端では堆積が生じやすく、整備計画において掘削を計画している。 河口テラスは後退傾向にある。
海岸領域	7	河口部右岸	No. 56 付近	大井川河口部より右岸側の海岸領域における沿岸漂砂の上手境界部にあたる。 左岸側は比較的安定傾向にある。
	8	河口部左岸	No. 51 付近	大井川河口部より左岸側の海岸領域における沿岸漂砂の上手境界部にあたる。 大井川港の南防波堤により、漂砂の一部が遮断される。
	9	やいづ 焼津 工区	No. 14 付近	大井川河口部より左岸側の海岸領域における沿岸漂砂の下手付近にあたる。 これより下手側は急峻な海底谷となり沖流出が大きい。 河口部左岸～焼津工区の区間では、海岸侵食により必要浜幅が不足するため、沖合施設の整備やサンドバイパス・養浜を実施している。

【補助地点】

山地河道領域 ; 榛原^{はいばら} 川合流点、淙徳^{そうとく}橋、笹間渡^{ささまど} 鉄橋

扇状地河道領域 ; 大井川旧サイフォン、5.4k 付近

海岸領域 ; 榛原^{はいばら} 工区、大井川港

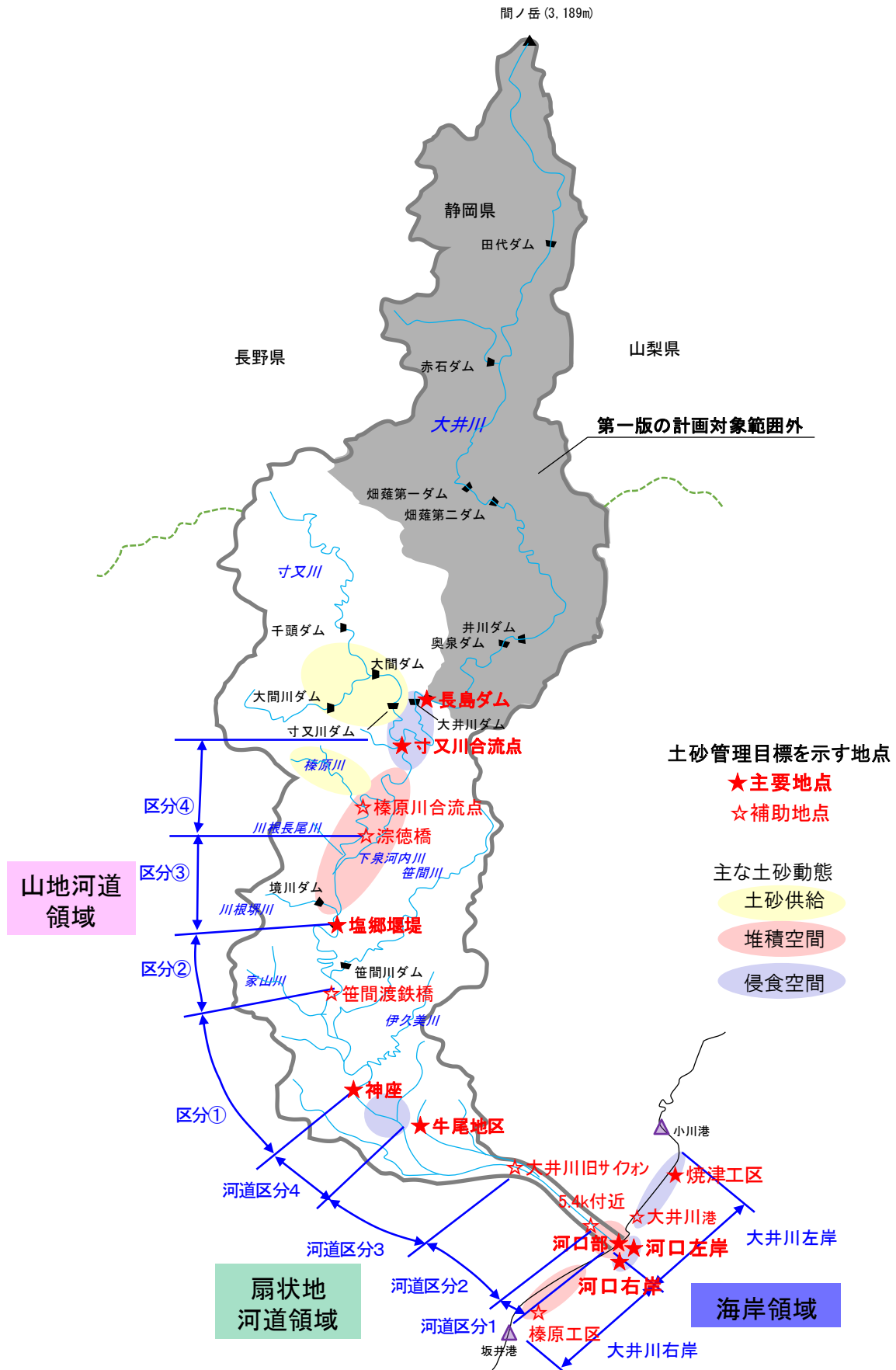


図 5-3 土砂管理目標を示す地点

5.1.2 土砂管理目標（第一版）

- 1 主要地点の粒径集団別通過土砂量をもって第一版における土砂管理目標とする。設定した目標
- 2 値を図 5-4 に示す。
- 3 これは、上流領域からの現状の土砂給砂条件のもと、河道領域における流下能力、海岸領域に
- 4 おける必要浜幅を確保し、人為的な対策を含めてこれらを維持する状態における通過土砂量であ
- 5 る。大井川流砂系では、山地河道領域での粗粒化の進行等によって、河道の通過土砂量が減少
- 6 し、将来的に河口からの通過土砂量が大きく減少することが把握される。
- 7 この結果を踏まえ、第一版の段階から、これらの対策によって発生する土砂は、極力、治水対
- 8 策（河床低下対策、築堤等）や海岸安定（養浜等）への活用に努める。また、第二版では、海岸
- 9 領域の安定に向けて、河道領域の通過土砂量を増大するための土砂還元や土砂流送しやすい河道
- 10 整備等の対策、流砂系内での土砂の活用ルールを具体化した上で、流砂系全体の土砂収支のバラ
- 11 ンスを検討し、土砂管理目標を見直すこととする。

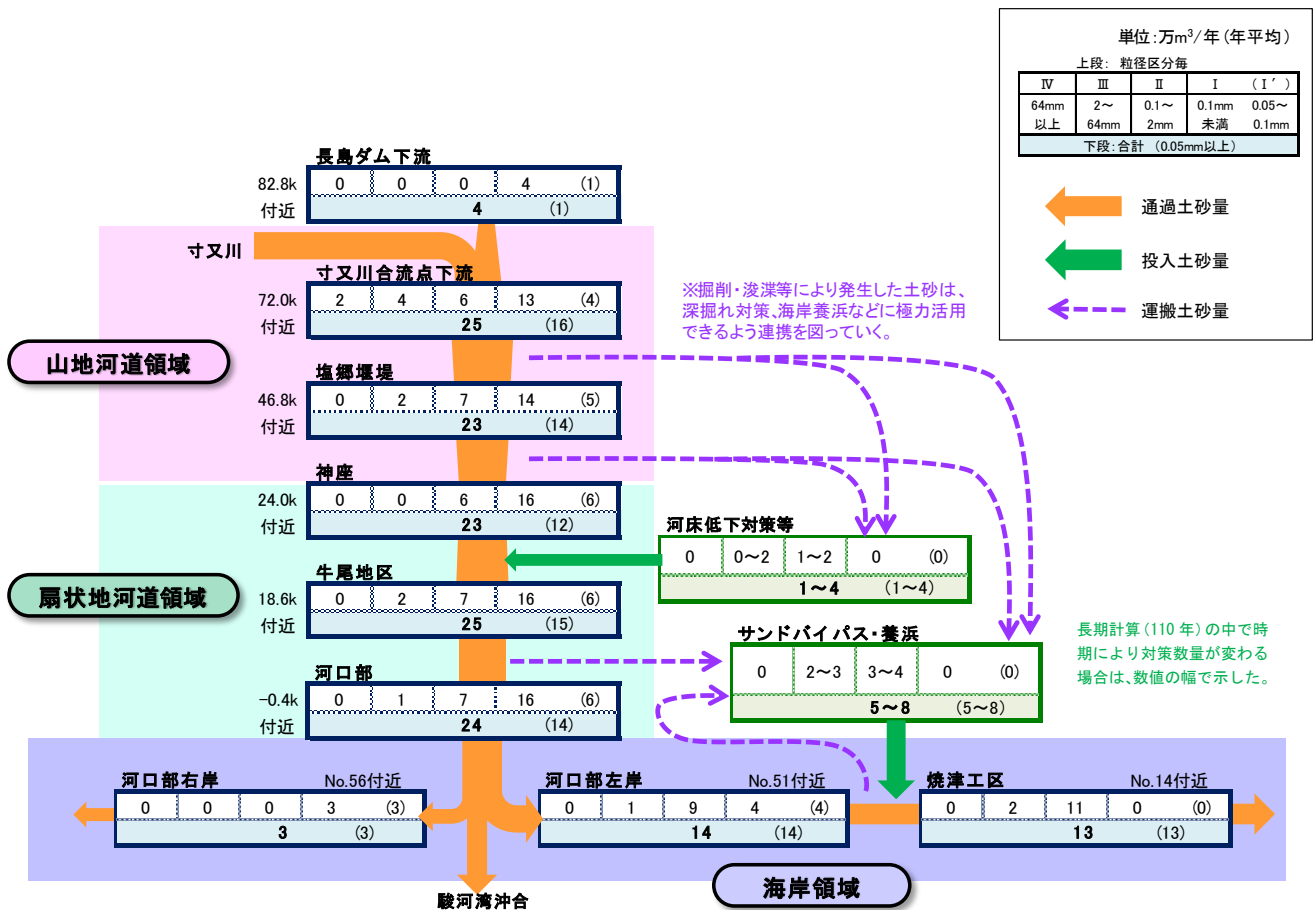


図 5-4 土砂管理目標（第一版）

5.2 土砂管理指標

1 第一版における土砂管理指標を表 5-4 に示す。

2 土砂管理目標は通過土砂量によって設定するが、通過土砂量を直接計測することが困難なため、
3 モニタリングによる把握が可能で、通過土砂量の変化を間接的に推定できる管理指標（地形、河床
4 材料など）を設けた。また、流砂系における様々な課題には、通過土砂量との因果関係が明確でな
5 いもの（例えば、流路変動、植生、河川環境など）もあるため、各領域の方針と比較可能な指標
6 （環境など）も設定した。

7 上流領域については現時点で想定される土砂管理指標を設定するが、第二版において、流砂系全
8 体を通して適宜見直しを行うものとする。

9 今後、土砂管理目標を示す主要地点において、個々の管理目標を評価する上での基準値を設定
10 し、より定量的な評価ができるよう更新を図る。その際は、現象の振れ幅や調査の精度などを踏ま
11 えて設定することとする。

表 5-4 土砂管理指標（第一版）

領域	各領域の方針	土砂管理指標	管理の目安
土砂生産・流送領域	大規模な土砂生産・流出の抑制	崩壊地面積	崩壊地面積が大きく拡大しない。
		平均河床高(合流地点、支川)	本川合流部や支川の平均河床高が大きく上昇しない。
ダム領域	洪水調節・発電等のダム機能の維持 背水影響の排除、安定的な水利用	堆砂量 貯水池縦断形状	ダム機能に必要な貯水容量が確保・維持される。 管理施設や背水区間に影響がない。
河道領域 山地河道領域 扇状地河道領域	洪水被害の防止	平均河床高	整備目標流量を安全に流下させることができる。
		構造物付近の河床高	護岸等構造物の安定が維持できる。
		樹林面積(樹林化率) 礫河原面積	樹林面積(樹林化率)が経年的に増大しない。 礫河原面積が経年的に減少しない。
	大井川特有の礫河原環境の保全	砂州・滞筋の平面形状 砂州と滞筋の高さ(比高差)	洪水ごとに滞筋・砂州の移動が生じる。 比高差が経年的に拡大しない。
		礫河原の固有種の分布や数	礫河原に固有の生物の分布や種数・個体数が経年的に減少しない。
		外来植物の面積	外来植物が経年的に増大しない。
		瀬淵・ワンド・たまりなどの位置	伏流環境を示す瀬淵・ワンド・たまりなどが経年的に減少しない。
		河床材料の変化	粗粒化が極度に進行しない。 細粒化や礫間の目詰まりが進行しない。
		河口テラス形状	河口テラスの断面形状が経年的に後退、侵食しない。
		汀線・等深線位置 砂浜幅	防護に必要な必要浜幅、必要断面が確保できる。 浜幅が経年的に減少しない。
海岸領域	高潮・越波被害の防止	海岸材料	粗粒化が極度に進行しない。
		砂浜の固有種の分布や数	砂浜に固有の生物の分布や種数・個体数が経年的に減少しない。
	駿河海岸特有の砂浜環境の回復・保全	希少種の生息状況	アカウミガメの産卵が確認される、産卵に適した環境が減少しない。

地形に関する事項

地被に関する事項

環境に関する事項

5.3 計画対象期間

- 1 土砂管理計画の計画対象期間は、土砂動態に関わる各事業者の事業計画の評価期間を勘案し、第
- 2 一版策定後より概ね30年間とする。この間においても、5年程度を区切りとして達成状況を確認し
- 3 ながら、適宜、計画の見直しを図る。

6. 土砂管理対策

6.1 土砂管理対策

6.1.1 対策メニュー

1 大井川流砂系では、各領域の課題解決に向けた対策を進めるとともに、流砂系としての課題解決に
2 向けて連携した対策に取り組む。

3 各領域における対策は、各領域の方針（図 4-1 参照）に則り、基本理念を踏まえて土砂の連続性
4 を高めるよう留意しながら、各領域における様々な土砂移動に起因する課題の解決に向けて、表
5 6-1 のとおり対策を推し進める。また、これらの取り組みにあたり、極力、領域間での土砂の活用
6 を図るものとする。

表 6-1 各領域の土砂管理対策（第一版）

領 域	当面の対策	当面の対策実施後の対策
土砂生産・流送領域	(第二版において検討)	(第二版において検討)
ダム領域	(第二版において検討)	(第二版において検討)
山地河道領域	河道掘削 河川整備計画の目標流下能力の確保に向けて、今後 30 年程度で 765 万 m ³ 程度の掘削を行う。	維持掘削 河道掘削の完了後は、流下能力を維持するため、年平均 11.3 万 m ³ /年程度の掘削を行う。
扇状地河道領域	河道掘削 河口部において、河川整備計画の目標流下能力の確保に向けて、今後 5 年程度で 30 万 m ³ 程度の掘削を行う。	維持掘削 河道掘削の完了後は、流下能力を維持するため、年平均 0.5 万 m ³ /年程度の掘削を行う。
海岸領域	沖合施設の整備 サンドバイパス・養浜 漂砂管理計画に基づき、必要浜幅の確保に向けて、今後 20 年程度で離岸堤 11 基の整備と、年平均 11 万 m ³ /年程度のサンドバイパス・養浜を行う。	サンドバイパス・養浜 必要浜幅を確保するため、年平均 5.6～7.5 万 m ³ /年程度のサンドバイパス・養浜を行う。

※数値については今後の調査・検討・対策の進捗状況等により見直すことがある

7 流砂系として連携して取り組む対策は、図 5-3 のように、今後は山地河道領域における粗粒化の
8 進行等により、河道の通過土砂量が減少し、河口の通過土砂量が大きく減少することが予想される
9 ことを踏まえ、表 6-2 に示すとおり、「河道の通過土砂量を増大させる対策」と「流砂系の土砂資
10 源の活用を促す対策」の二つの方向性を目指す。これらは第一版策定後より、具体化に向けた調
11 査・検討に取り組む。

表 6-2 流砂系として取り組む対策の方向性

方 向 性	対策の内容
河道の通過土砂量を増大させる対策	土砂還元 流下能力や環境に影響が生じないように留意しながら実施 土砂流送しやすい河道整備 土砂が堆積せずに流送されやすく、維持掘削を軽減できるような河道整正を実施
流砂系の土砂資源の活用を促す対策	利用方針 治水・防護に必要な土砂は、極力、流砂系内でまかなうことを基本とする方針を位置づけ

6.1.2 各領域における対策（第一版）

(1) 山地河道領域における対策

1 山地河道領域では、整備計画目標に対する流下能力を確保するため、河床掘削や堤防嵩上げを
 2 実施する。工事の実施にあたっては、「多自然川づくり」を基本とし、多様な動植物が生息・生
 3 育・繁殖できる河川環境や良好な景観の保全・創出に努める。周辺の環境と調和し、地域住民が
 4 身近な水辺空間として利活用できる川づくりに努める。

5 また、掘削後に再堆積が生じることを想定し、掃流力を高めて土砂を流下しやすい掘削断面を
 6 検討し、試験施工及びモニタリングを実施する。

7 さらに、今後も関係機関と連携した「大井川砂利対策協議会」の開催や「堆積土砂排除5ヵ年
 8 計画」に基づく計画的な堆積土砂排除等の取組みを実施する。

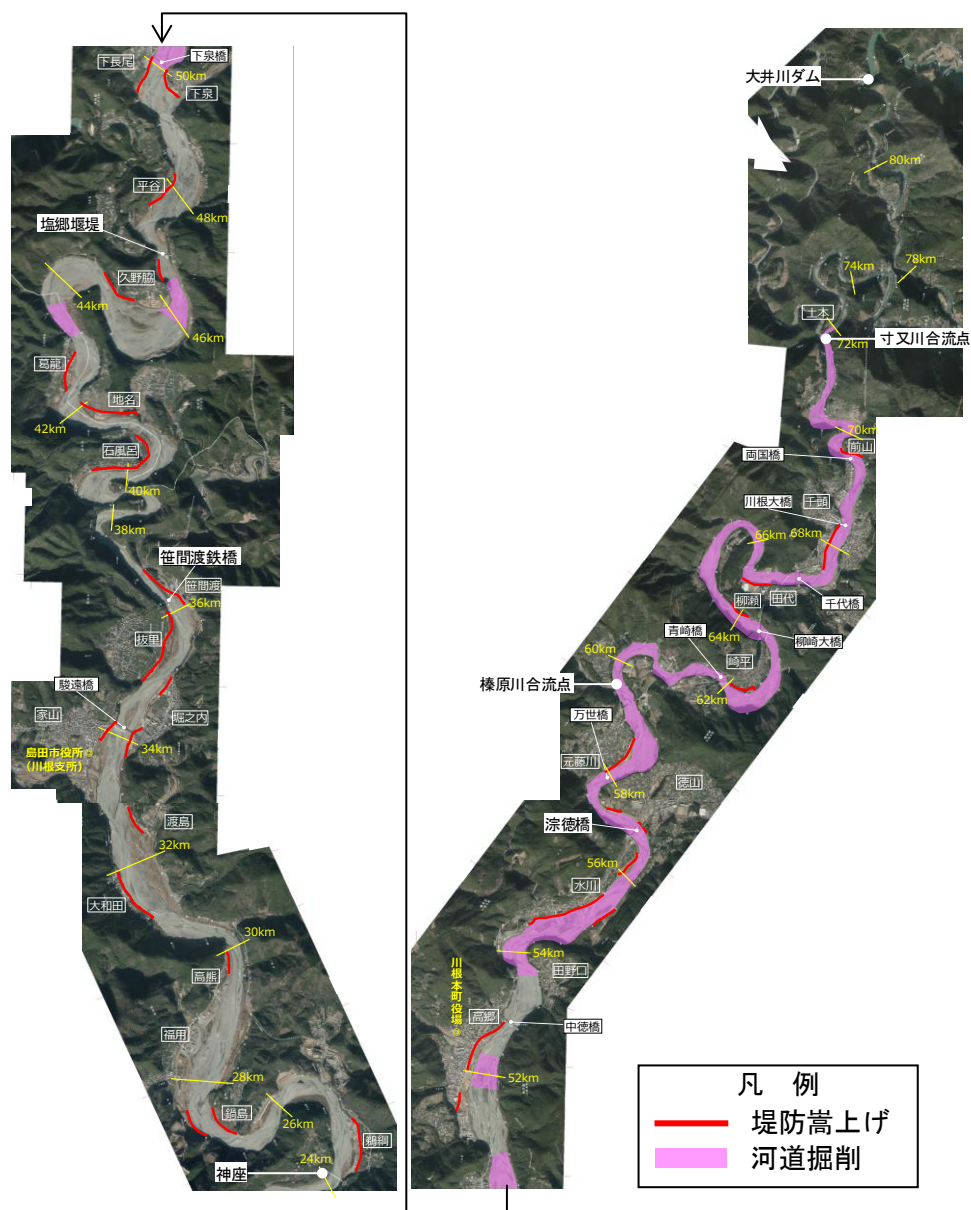


図 6-1 山地河道領域における主な工事予定箇所

出典：大井川水系中流七曲りブロック河川整備計画（原案）、平成 30 年 12 月、静岡県

(2) 扇状地河道領域における対策

1 河川整備計画目標に対して流下能力の不足している河口部では、河道掘削により必要な河積断面を確保する。掘削にあたり、「大井川河道整備検討会」の審議を踏まえ、洪水時のフラッシュを考慮し、環境に配慮した掘削計画とする。

2 掘削後の再堆積が生じた場合には、維持掘削等により適切に管理を行う。

3 樹林化は、流下能力の低下に加えて、細粒土砂を捕捉し、砂州の固定化を招くため、再繁茂に留意しながら伐開を行う。

4 急流の大井川では、洪水流から堤防を防護するための高水敷や護岸、根固工の整備、根継ぎ等による護岸の補強を実施する。また、局所洗堀の発生状況等に応じ、適宜、水制の設置等を行う。

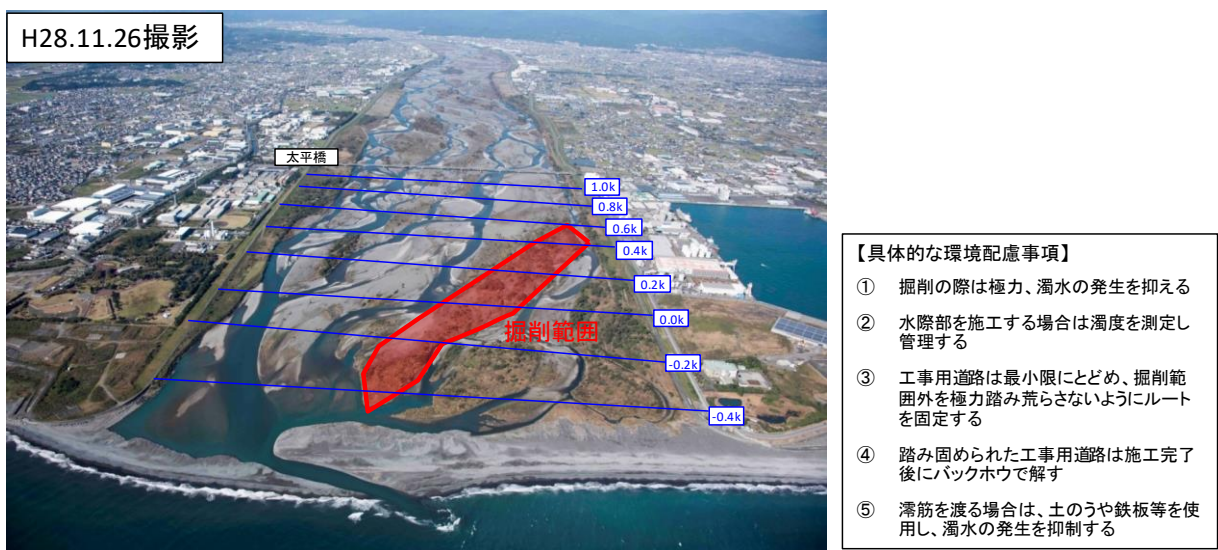


図 6-2 河口部における掘削予定箇所

出典：第2回大井川河道整備検討会資料、平成29年3月3日、国土交通省

(3) 海岸領域における対策

10 漂砂管理計画（駿河海岸保全検討委員会において見直し中）に基づき、今後20年間で必要浜幅を確保するための対策を進める。

11 有脚式離岸堤及びブロック式離岸堤は、浜幅の侵食状況や高潮による越波の状況を踏まえながら、整備順序を設定する。

12 サンドバイパス・養浜は、当面、約11.3万m³/年の分割投入を行い、必要浜幅を確保してからは約7.5万m³/年を予定する。ただし、投入する粒径により汀線付近の歩留まり状況が変化するため、礫材投入による養浜量の軽減について検討を進める。

13 養浜に用いる土砂については、河道領域の対策で発生した土砂を活用できるよう、関係機関との調整・連携に努める。

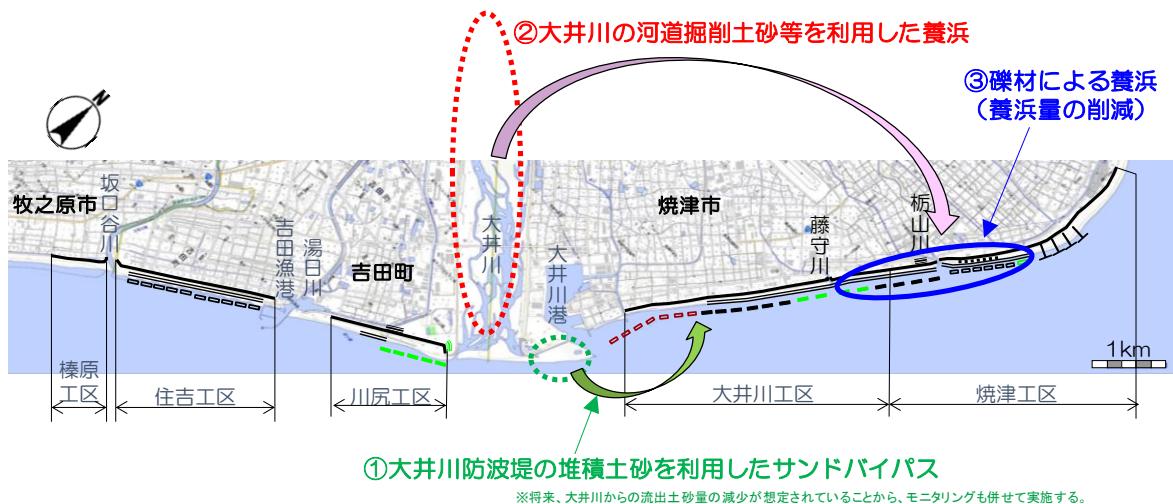


図 6-3 海岸領域におけるサンドバイパス・養浜の実施案

6.1.3 通過土砂量の増大に向けた段階的な進め方

- 1 河道の通過土砂量を増大させ、極力、人為的手段によらずに自然に河道や海岸が安定する状態を
- 2 目指していく上で、第二版において土砂還元、土砂流送しやすい河道整備等の対策を具体的に位置
- 3 づけられるよう調査・検討を進める。

(1) 第一版の対策として取り組む事項

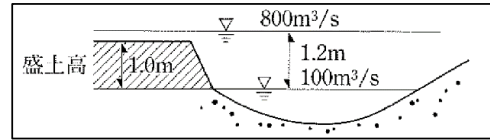
- 4 各領域で事業を実施する際は、モニタリングによる監視を行い、通過土砂量の減少が確認され
- 5 た場合には、対策手法の見直しを行うこととする。通過土砂量の減少は、堆積による河床上昇、
- 6 細粒分の捕捉による砂州の発達、河床材料の粗粒化などの現象に表れるため、これらを管理指標
- 7 として判断していく。

(2) 第二版に向けて取り組む事項

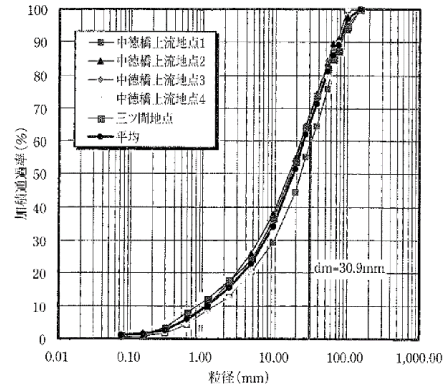
- 8 各領域の事業によって、現在の通過土砂量を減少させないことに加えて、第二版では大井川流
- 9 砂系として、「土砂還元」、「土砂流送しやすい河道整備」等による通過土砂量の増大を目指す。
- 10 「土砂還元」は、ダム領域、河道領域など土砂堆積が問題となっている箇所において、掘削し
- 11 た土砂を河道領域に還元し、洪水営力を活用して自然に流す対策である。長島ダムでは、平成
- 12 12～13年度にかけて、山地河道領域における置き土の試験施工を実施した（図 6-4 参照）。
- 13 土砂還元の実現に向けては、関係機関が連携して試験施工及びモニタリングに取り組み、効果
- 14 や影響を実証し、予測手段をもって合理的に進めていくことが必要である。特に、土砂管理目標
- 15 において土砂還元の規模を設定するにあたり、流下能力等への影響と、波及する効果との balan
- 16 スが問題となるため、土砂動態モデルにおいて土砂還元を適切にモデル化し、適正な還元量、粒
- 17 径、還元場所を見極める。また、試験施工に際しては、土砂還元による通過土砂量の変化、河床
- 18 材料の粗粒化改善の効果、堆積による流下能力への影響、魚類等の生物生息環境への影響、濁水
- 19 等の水質への影響などをモニタリングによって把握した上で、実施手法を設定する。



置土試験実施位置図(塩郷堰堤上流45.6k付近)



置土形状・断面



置土土砂の粒度分布

図 6-4 過去の置き土試験の概要 (平成 12~13 年度)

出典：長島ダム工事誌

- 1 「土砂流送しやすい河道整備」は、掘削にあたって河道形状を工夫することで、洪水時に流れ
- 2 が薄く広がって流速が低減しやすいところを、流れを狭めて流速を高める等によって土砂の掃流
- 3 力を高める対策である。その具体化に向けて、河川管理者において試験施工及びモニタリングに
- 4 取組み、利用、管理の観点も踏まえつつ、適切な河道形状を検討する。
- 5 土砂管理目標において土砂流送しやすい河道整備の効果を設定するにあたり、現在の一次元河
- 6 床変動計算では流量規模別の掃流幅の変化の表現が困難なため、平面二次元モデルの活用等も視
- 7 野に入れる。また、モニタリングにあたっては、流量との関係性に留意し、流量規模毎での土砂
- 8 移動特性を把握して評価を行う。また、土砂の流送能力のみでなく、河川環境への影響にも留意
- 9 する。なお、河道整備のみで対応することが難しい場合も想定されるため、砂州のほぐしや樹木
- 10 伐開など、掘削後の河道管理の方向性も併せて検討する。

6.1.4 流砂系内での土砂資源の活用推進に向けた段階的な進め方

(1) 第一版の対策として取り組む事項

1 各領域において、掘削等の対策に伴って発生する土砂や、養浜等の対策に必要な土砂は、事業
 2 者において粒径集団別の量を把握することを意識づけ、大井川流砂系の関係機関がその情報を共
 3 有できる仕組みをつくる。

4 当面は、河道領域と海岸領域を対象とし、粒径、時期（タイミング）などの土砂の需給条件が
 5 一致するものは、関係機関での調整を図り、大井川流砂系内での土砂の活用を図る。



I・II・III・IV；粒径集団 ○の大きさは土砂量を表す

図 6-5 土砂資源の活用のイメージ

(2) 第二版に向けて取り組む事項

6 海岸領域において、海岸防護上、必要となる養浜については、駿河海岸保全検討委員会での審
 7 議を行い、歩留り等も考慮の上、粒径別の必要な土砂量を把握する。

8 治水・海岸防護等の対策実施に必要な土砂は、ダム領域や土砂生産・流送領域等の上流領域を
 9 含めて、極力、大井川流砂系内でまかなうことを目指し、関係機関での調整を行いながら、土砂
 10 の活用に関するルールを具体化する。特に、土砂を有効に活用する上では、各領域の事業計画の
 11 段階から調整を開始することが重要となる。

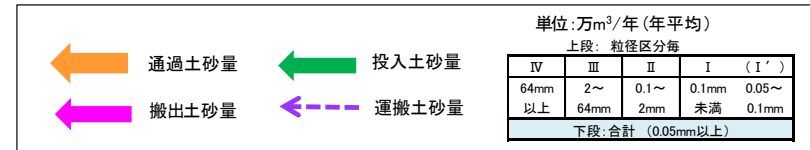
6.2 対策実施中の土砂収支

1 第一版の土砂管理対策を実施していく過程における土砂収支の想定を図 6-7 に示す。

2 山地河道領域では、今後 30 年程度を目途に、流下能力を確保するための河道掘削を計画してお
3 り、大量の土砂搬出を行うが、局所的な掘削ではなく、一連で現況河床勾配を維持した掘削である
4 ため、河道の通過土砂量を大きく減少させることはなく、第一版における土砂管理目標（通過土砂
5 量）はほぼ達成されると考えられる。

6 扇状地河道領域では、現在、河口部の河道掘削に着手しており、数年で完了する予定である。こ
7 れにより、概ね河川整備計画の目標とする流下能力が達成されるため、その後は、維持掘削や樹木
8 伐開等により、流下能力を維持する対策を継続する。牛尾～神座の区間では河床低下が進行すると
9 予想されるため、モニタリングにより状況を監視の上、必要に応じて河床低下対策として土砂を投
10 入することを想定している。河口部の掘削は、流末の堆積傾向を抑制して通過土砂量が増大する傾
11 向となる。また、牛尾～神座の区間に粒径集団Ⅱを含む土砂を投入することで、下流の通過土砂量
12 が増大する傾向となる。

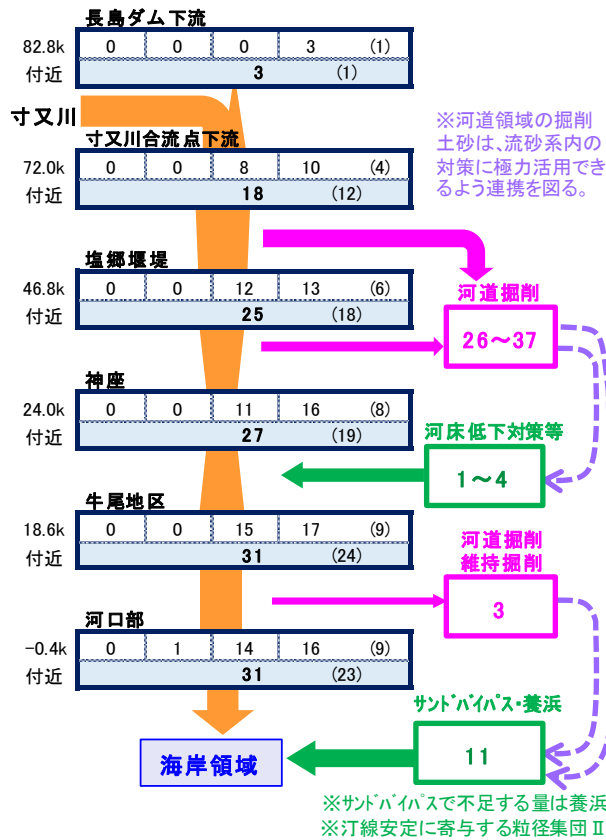
13 海岸領域では、今後 20 年程度を目途に、サンドバイパス・養浜によって必要浜幅の確保を行い、
14 その後は、必要浜幅を維持するためのサンドバイパス・養浜を継続する。これらの対策により、第
15 一版における土砂管理目標（通過土砂量）はほぼ達成されると考えられる。当面の養浜には大量の
16 土砂が必要と想定されており、各領域の対策で発生した土砂を有効に活用できるよう関係機関と連
17 携を図る。



●当初10年間平均

【想定流況】S36~S45(10年間)、S61~H7(10年間)

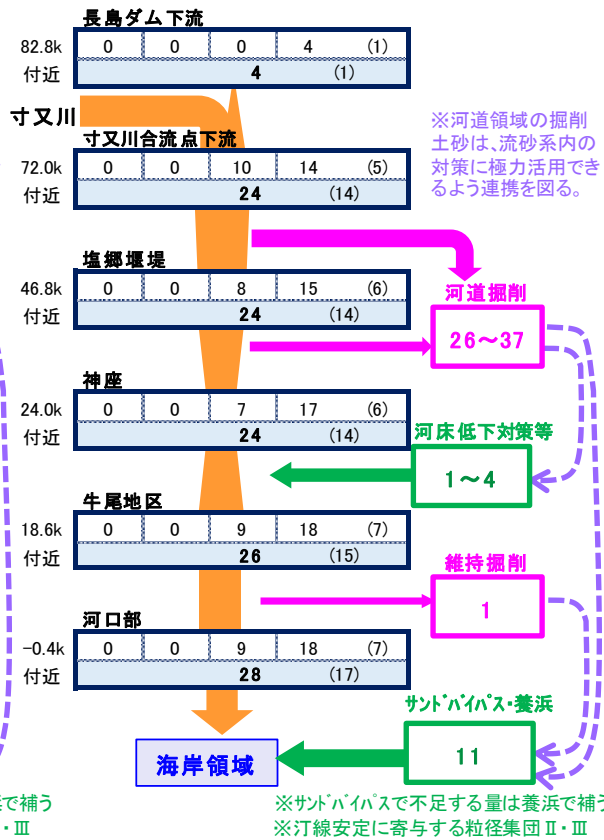
- ・山地河道領域の改修事業が開始
- ・扇状地河道領域の河口部改修事業が完了予定
- ・海岸領域において改修事業を実施



●10年後~20年後(10年間)平均

【想定流況】S46~S55(10年間)、H8~H17(10年間)

- ・山地河道領域において改修事業を実施
- ・扇状地河道領域は維持事業を実施
- ・海岸領域において改修事業が完了予定



●20年後~30年後(10年間)平均

【想定流況】S56~H3(10年間)、H18~H27(10年間)

- ・山地河道領域において改修事業が完了予定
- ・扇状地河道領域は維持事業を実施
- ・海岸領域は維持事業を実施

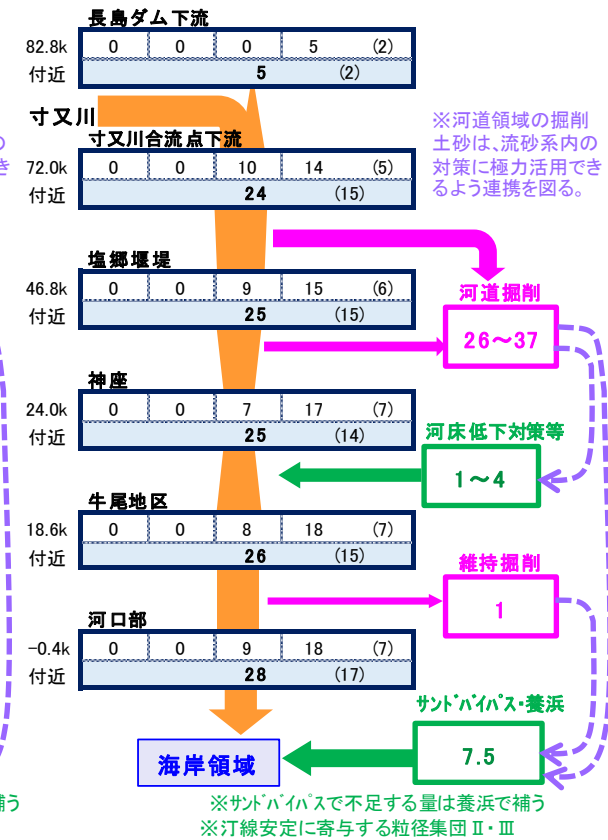


図 6-6 第一版の土砂管理対策実施中(30年間)に想定する土砂収支

6.3 対策実施に関する留意点

1 土砂管理対策を実施する上で注意すべきことを留意点として表 6-3 に挙げる。

表 6-3 対策実施に関する留意点

領域	留意点
全体	<ul style="list-style-type: none"> 対策実施に際しては、長期的な影響や下流領域への影響も考慮し、必要に応じてモニタリングや対策手法の見直しを行う。 土砂の活用推進に向けては、粒径集団別の需要量と供給量及びその時期（タイミング）を把握し、必要に応じて粒径集団の見直しや細区分を行う。 自然環境の変化は、物理環境の変化後すぐに応答しない場合があることに留意する。 大規模な土砂生産・流出、超過洪水等が発生した場合は、流砂系の状況を把握し、対策・モニタリング等の見直しが必要である。

領域	懸念事項	留意点
土砂生産 ・流送領域	<ul style="list-style-type: none"> 土砂生産状況や河道領域への土砂流出の条件が不明 	<ul style="list-style-type: none"> 河道領域への土砂流出の実態を把握し、土砂生産や対策の実施によってどのように変化するかを把握することが必要
ダム領域	<ul style="list-style-type: none"> ダム機能の維持のための対策が必要 	<ul style="list-style-type: none"> 貯水池内の掘削方法や運搬・処理の検討に際し、環境への影響、コスト縮減への留意が必要
河道領域	<ul style="list-style-type: none"> 流下能力の確保・維持のための河道掘削量が膨大 	<ul style="list-style-type: none"> 土砂流送しやすい掘削形状の工夫（河道整正）、待ち受け掘削、河道内での礫分の移動などを含めて、効率的な河道管理に向けた検討が必要 掘削にあたっては、再堆積や樹林化に配慮し、ブル押しやほぐし等の維持管理策等を含めた効率化を図ることが重要
	<ul style="list-style-type: none"> 河床低下箇所における構造物への影響 	<ul style="list-style-type: none"> 河床低下箇所の対策を行う場合は、再侵食されにくい粒径（粒径集団Ⅲ・Ⅳ等）を供給するなど粒径への留意が重要
	<ul style="list-style-type: none"> 土砂還元等による流下能力、土砂動態への影響 	<ul style="list-style-type: none"> 堆積による流下能力不足や新たな侵食・洗掘の発生が懸念されるため、試験施工時にはモニタリングによる監視が必要
	<ul style="list-style-type: none"> 礫河原環境や伏流環境への影響 	<ul style="list-style-type: none"> 掘削にあたっては、礫河原環境や伏流環境（ワンド・たまり等）の保全・維持への配慮が必要
海岸領域	<ul style="list-style-type: none"> 必要浜幅・必要断面の確保・維持のための養浜量が膨大 	<ul style="list-style-type: none"> 港湾管理者によるサンドバイパスを継続し、漂砂の連続性を確保することが重要 各領域での掘削土砂を活用する場合、量のみでなく、海岸安定に寄与する粒径（粒径集団Ⅱ・Ⅲ）を意識することが重要
	<ul style="list-style-type: none"> 海岸汀線変化による砂浜固有の種の生息・生育環境への影響 	<ul style="list-style-type: none"> 砂浜環境の回復・維持に向けて、養浜材料や場所・時期等の配慮が必要 砂浜固有の種の生息・生育環境への配慮が必要

7. モニタリング計画

7.1 モニタリングの目的

1 大井川流砂系総合土砂管理において、モニタリングを実施する目的は、大きく以下の3つとす
2 る。

大井川流砂系総合土砂管理におけるモニタリングの目的

4 目的①：大井川流砂系総合土砂管理における目指す姿や土砂管理目標に対する達成度の評価を行う

5 目的②：土砂管理対策による効果・影響を把握し、対策実施手法の改善に繋げる

6 目的③：大井川流砂系の土砂動態を把握し、現象理解や予測精度の向上に繋げる

7.2 モニタリングの項目

7 モニタリングの項目は、目的に応じて以下のとおり設定する。なお、土砂移動の外力となる水文
8 条件については基礎データとして従来の観測を継続することを前提とする。

10 目的①：土砂管理指標に対応づけたモニタリング項目を設定する。

11 目的②：対策実施に合わせて実施する。

12 目的③：土砂収支に大きく影響を及ぼす事項、データ蓄積が少なく未解明の事項を対象とする。

7.3 モニタリング計画

7.3.1 モニタリング計画の対象範囲

13 第二版の検討に向けて、これまで把握されていない上流領域の地形や粒径など、早急に必要とな
14 る現地データを取得するため、第一版で対象とする下流領域のみでなく、上流領域を含めたモニタ
15 リング計画とする。第二版策定時には、流砂系全体の観点から再度モニタリング計画の見直しを行
16 うが、それまでの間においても、適宜見直しを行う。

7.3.2 調査手法の考え方

17 調査手法は、以下に配慮して設定し、適宜見直しを行う。

- 18 ● 既にある調査の枠組み（水文水質観測、定期縦横断測量、環境の国勢調査など）を最大限に
19 活用する。
- 20 ● モニタリング結果を評価し、PDCA サイクルの中に取り込む上で、領域間で精度や頻度を極力
21 揃える。
- 22 ● 写真撮影やヒアリング等の定性的な情報の蓄積もモニタリングに位置づける。
- 23 ● 新技術の活用による高精度化、省力化を図る。
- 24 ● 研究フィールドとしての活用も推進し、学術的・技術的な知見の蓄積を図る。

7.3.3 モニタリング計画

1 モニタリング計画は、目的、調査手法、調査地点、調査時期や頻度、実施主体を記載する。

2 第一版において最低限実施するモニタリングとしては、目的①（土砂管理目標に対する達成度の
3 評価のためのモニタリング）及び目的②（土砂管理対策による効果・影響を把握するためのモニタ
4 リング）とする。また、目的③（大井川流砂系の土砂動態の把握・解明のためのモニタリング）に
5 ついては、第二版の検討に向けて当面必要となる調査を示し、第一版策定後より、各領域において
6 データの取得を推進する。

7 なお、記載のない調査についても、土砂動態の把握や対策による効果・影響の把握に繋がる調査
8 は積極的に実施することが望ましい。

9 例) ・礫の磨耗・破碎による粒径減少の影響

10 ・地質別の土砂生産・流出形態の相違

11 各領域のモニタリング計画を表 7-1～表 7-6 に示す。ここでの調査地点や調査の時期や頻度は目
12 安とし、今後、各領域においてこれを実現するための具体のモニタリング計画を立案し、結果を踏
13 まえて適宜修正を行う。特に、土砂生産・流送領域やダム領域では、管理者が複数に及ぶため、役
14 割分担を含めて具体化していく必要がある。

表 7-1 土砂生産・流送領域におけるモニタリング計画

分類	調査手法	目的の区分※	目的	調査範囲・調査地点	A調査時期 B調査頻度	実施主体
地形 地被	空中写真撮影、 現地計測など 衛星写真解析、 航空レーザ測量、 UAV測量など	①	・崩壊地面積(土砂管理指標)に対し、「崩壊地面積が大きく拡大しない」ことの評価	【調査範囲】領域全体 ●土砂生産・流出が活発な寸又川・榛原川流域に重点をおく ●第二版の検討に向けて、上流領域(赤崩れなど)を含めて調査を開始	A:— B:1回程度/5~10年※ ●写真撮影は冬季が望ましい	砂防事業者 治山事業者 河川管理者
地形	縦横断測量など 航空レーザ測量、 ALB測量、 UAV測量、 定点写真撮影など	①	・合流地点・支川の平均河床高(土砂管理指標)に対し、「本川合流部や支川の平均河床高が大きく上昇しない」ことの評価	【調査範囲】土砂生産・流出が活発な支川(寸又川、榛原川) 【調査地点】支川内の2地点、本川合流部2地点程度 ●時間変化が大きいため、高頻度の定点写真撮影も有用	A:非洪水期 B:1回程度/1年※	砂防事業者 治山事業者 河川管理者
		③	・支川の地形条件を把握 ⇒過去にほとんど地形把握がなされていないが、土砂収支を把握する上で重要	【調査範囲】土砂生産・流出が活発な支川(寸又川、榛原川) 【調査地点】支川内に縦断的に測線を設定 ●測線は等間隔にこだわらず、地形変化点を踏まえて設定	A:非洪水期 B:不定期	砂防事業者 治山事業者 河川管理者
地被	崩壊地材料調査など	③	・土砂生産源からの供給土砂量の質を把握 ⇒過去にほとんど粒径把握がなされていないが、土砂収支を把握する上で重要	【調査範囲】土砂生産・流出が活発な流域(寸又川、榛原川) 【調査地点】崩壊地、山腹斜面	A:非洪水期 B:不定期	砂防事業者 治山事業者
	河床材料調査など 画像解析など	③	・支川の粒径条件を把握 ⇒過去にほとんど粒径把握がなされていないが、土砂収支を把握する上で重要	【調査範囲】土砂生産・流出が活発な支川(寸又川、榛原川) 【調査地点】調査地点を設定 ●河床部のみでなく、段丘堆積箇所など、堆積状況に応じて調査	A:非洪水期 B:不定期	砂防事業者 治山事業者 河川管理者
量	洪水時採水調査、 濁度計測など	③	・浮遊砂の通過量を把握し、流量等との関連性を把握 ⇒河口まで到達する浮遊砂の流下実態を把握することが重要	【調査地点】土砂生産・流出が活発な支川(寸又川、榛原川) (参考:平成30年実施箇所) ・寸又川(池ノ谷橋) ●本川で、支川合流部を挟んで実施する方法も可	A:洪水時 B:不定期	河川管理者
対策	治山・砂防事業の実施状況の記録	②	・対策実施状況を把握 (山腹工、緑化工、谷止工、堰堤工など)	【調査地点】対策実施箇所	A:対策実施時 B:—	砂防事業者 治山事業者
	ダム排砂ゲート運用状況の記録	②	・対策実施状況を把握	【調査地点】排砂運用を行ったダム周辺	A:対策実施時 B:—	ダム管理者
	対策実施後の変化の調査 画像解析など	②	・対策実施による地形や粒径、植生等への影響を把握	【調査地点】対策実施箇所及び周辺 ●対策前後の写真撮影による画像解析も有効	A:対策実施前後 B:—	砂防事業者 治山事業者 ダム管理者

(赤字)活用の期待される新技術

●留意事項

※大規模出水後には追加で実施

※目的の区分

- ①: 大井川流砂系総合土砂管理における目指す姿や管理目標に対する達成度の評価を行う
- ②: 土砂管理対策による効果・影響を把握し、対策実施手法の改善に繋げる
- ③: 大井川流砂系の土砂動態を把握し、現象理解や予測精度の向上に繋げる

■ 第一版策定後より、最低限取り組むモニタリング

表 7-2 ダム領域におけるモニタリング計画

分類	調査手法	目的の区分※	目的	調査範囲・調査地点	A調査時期 B調査頻度	実施主体
地形	貯水池堆砂測量など <small>ナローマルチビーム測量など</small>	①	・堆砂量・貯水池縦断形状(土砂管理指標)に対し、「ダム機能に必要な貯水容量が確保・維持される、管理施設や背水区間に影響がない」ことの評価	【調査範囲】ダム貯水池及び上流河道 【調査地点】堆砂測量の測線に準じる ●河床上昇等による氾濫や管理施設への影響懸念箇所では測線を追加	A:非洪水期 B:1回/1~3年	ダム管理者
	縦横断測量など <small>航空レーザ測量、UAV測量など</small>	③	・上流河道の地形条件を把握 ⇒過去にほとんど地形把握がなされていないが、第二版に向けて土砂収支を把握する上で重要	【調査範囲】ダム貯水池間の河道 【調査地点】測線を設定 ●等間隔にこだわらず、地形変化点を踏まえて設定	A:非洪水期 B:不定期	ダム管理者 河川管理者
地被	堆砂ボーリングなど	③	・ダム堆砂土の粒径別の構成状況を把握	【調査範囲】大規模なダム貯水池 (畑薙第一ダム、井川ダム、長島ダムなど) 【調査地点】縦断的な分級の傾向別に調査 ●堆砂測量の測線の中から選定	A:非洪水期 B:不定期	ダム管理者
	河床材料調査など <small>画像解析など</small>	③	・上流河道の河床材料を把握 ⇒過去にほとんど粒径把握がなされていないが、第二版に向けて土砂収支を把握する上で重要	【調査範囲】ダム貯水池間の河道 【調査地点】調査地点を設定 ●河床部のみでなく、段丘堆積箇所など、堆積状況に応じて調査	A:非洪水期 B:不定期	ダム管理者 河川管理者
地形地被	空中写真撮影など <small>衛星写真解析など</small>	③	・上流河道における地形・地被の変化実態を把握	【調査地点】領域全体を面的調査	A:— B:1回程度/5~10年※ ●冬季が望ましい	ダム管理者 河川管理者
量	洪水時採水調査、濁度計測など	③	・浮遊砂の通過量を把握し、流量等との関連性やダム貯水池による捕捉率を把握	【調査範囲】大規模なダム貯水池 (畑薙第一ダム、井川ダム、長島ダムなど) 【調査地点】ダム流入部、ダム下流部	A:洪水時 B:不定期 ●複数の出水規模において実施	ダム管理者 河川管理者
対策	ダム堆砂除去の量・粒径の調査	②	・対策実施状況を把握	【調査地点】掘削箇所 ●掘削・浚渫土砂の粒径調査を意識づける	A:対策実施時 B:—	ダム管理者
	ダム排砂ゲート運用状況の記録	②	・対策実施状況を把握	【調査地点】排砂運用を行ったダム周辺	A:対策実施時 B:—	ダム管理者
	対策実施後の地形・粒径の変化の調査 <small>画像解析など</small>	②	・対策実施による地形や粒径への影響を把握	【調査地点】対策実施箇所及び周辺 ●掘削前後の写真撮影による画像解析も有効	A:対策実施前後 B:—	ダム管理者

(赤字)活用の期待される新技術

●留意事項

※大規模出水後には追加で実施

※目的の区分

- ①: 大井川流砂系総合土砂管理における目指す姿や管理目標に対する達成度の評価を行う
- ②: 土砂管理対策による効果・影響を把握し、対策実施手法の改善に繋げる
- ③: 大井川流砂系の土砂動態を把握し、現象理解や予測精度の向上に繋げる

■ 第一版策定後より、最低限取り組むモニタリング

表 7-3 山地河道領域におけるモニタリング計画

分類	調査手法	目的の区分※	目的	調査範囲・調査地点	A調査時期 B調査頻度	実施主体
地形	縦横断測量など 航空レーザ測量、 ALB測量、 UAV測量など	①	<ul style="list-style-type: none"> 平均河床高(土砂管理指標)に対し、「河道整備目標流量を安全に流下させることができる」ことの評価 砂州と滞筋の高さ(土砂管理指標)に対し、「比高差が経年的に拡大しない」ことの評価 構造物付近の河床高(土砂管理指標)に対し、「護岸等構造物の安定が維持できる」ことの評価 	【調査範囲】神座～寸又川合流点 【調査地点】定期測量の測線に準じる(200～400mピッチ) ●河床低下により河川管理施設への影響が懸念される箇所では測線を追加	A:非洪水期 B:1回程度/1～5年※	河川管理者
		②	<ul style="list-style-type: none"> 山地河道領域上流区間における河床低下の状況を把握 ⇒寸又川合流点より上流は、過去にほとんど地形把握がなされていないが、河床低下の実態を把握することが重要 	【調査範囲】寸又川合流点～大井川ダム 【調査地点】測線を設定(400m～2kmピッチ程度)	A:非洪水期 B:1回程度/5～10年	河川管理者
地被	河床材料調査など 画像解析など	①	<ul style="list-style-type: none"> 河床材料の変化(土砂管理指標)に対し、「粗粒化が極度に進行しない、細粒化や礫間の目詰まりが進行しない」ことの評価 	【調査地点】調査地点を設定(1～5kmピッチ程度) ●支川合流部などの変化点も調査	A:非洪水期 B:1回程度/5～10年	河川管理者
地形 地被	空中写真撮影など 衛星写真解析など	①	<ul style="list-style-type: none"> 樹林面積・礫河原面積(土砂管理指標)に対し、「樹林面積(樹林化率)が経年的に増大しない、礫河原面積が経年的に減少しない」ことの評価 砂州・滞筋の平面形状(土砂管理指標)に対し、「洪水ごとに滞筋・砂州の移動が生じる」ことの評価 	【調査地点】全体を面的調査	A:— B:1回程度/1年※ ●冬季が望ましい	河川管理者
環境	植物調査など	①	<ul style="list-style-type: none"> 礫河原の固有種の分布や数(土砂管理指標)に対し、「礫河原に固有の生物の分布や種数・個体数が経年的に減少しない」ことの評価 外来植物の面積(土砂管理指標)に対し、「外来植物が経年的に増大しない」ことの評価 	【調査範囲】神座～寸又川合流点 【調査地点】調査地点を設定 ●過去の調査実績等を踏まえて設定	A:秋 B:1回程度/5年	河川管理者
	動物調査など (魚類、昆虫、鳥類など)				A:夏～秋 B:1回程度/5年	河川管理者
量	洪水時採水調査、 濁度計測など	③	<ul style="list-style-type: none"> 浮遊砂の通過量を把握し、流量等との関連性を把握 ⇒河口まで到達する浮遊砂の流下実態を把握することが重要 	【調査地点】支川合流などを考慮して縦断的に設定 (参考:平成30年実施箇所) ・大井川ダム下流地点(川根路橋) ・榛原川合流点下流地点(万世橋) ・笹間川合流点下流地点(駿遠橋)	A:洪水時 B:不定期 ●複数の出水規模において実施	河川管理者
対策	河道掘削・砂利採取の量・粒径の調査	②	<ul style="list-style-type: none"> 対策実施状況を把握 	【調査地点】掘削箇所 ●掘削土砂の粒径調査を意識づける	A:対策実施時 B:—	河川管理者 砂利採取業者
	ダム排砂ゲート運用状況の記録	②	<ul style="list-style-type: none"> 対策実施状況を把握 	【調査地点】排砂運用を行ったダム周辺 (大井川ダム、塩郷堰堤)	A:対策実施時 B:—	ダム管理者
	対策実施後の変化の調査 画像解析など	②	<ul style="list-style-type: none"> 対策実施による地形や粒径への影響を把握 	【調査地点】対策実施箇所及び周辺 ●対策前後の写真撮影による画像解析も有効	A:対策実施前後 B:—	河川管理者 ダム管理者 砂利採取業者

(赤字)活用の期待される新技術

●留意事項

※大規模出水後には追加で実施

※目的の区分

- ①: 大井川流砂系総合土砂管理における目指す姿や管理目標に対する達成度の評価を行う
- ②: 土砂管理対策による効果・影響を把握し、対策実施手法の改善に繋げる
- ③: 大井川流砂系の土砂動態を把握し、現象理解や予測精度の向上に繋げる

■ 第一版策定後より、最低限取り組むモニタリング

表 7-4 扇状地河道領域におけるモニタリング計画

分類	調査手法	目的の区分※	目的	調査範囲・調査地点	A調査時期 B調査頻度	実施主体
地形	縦横断測量など 航空レーザ測量、 ALB測量、 UAV測量など	①	<ul style="list-style-type: none"> 平均河床高(土砂管理指標)に対し、「河道整備目標流量を安全に流下させることができる」ことの評価 砂州と滞筋の高さ(土砂管理指標)に対し、「比高差が経年的に拡大しない」ことの評価 構造物付近の河床高(土砂管理指標)に対し、「護岸等構造物の安定が維持できる」ことの評価 	【調査地点】定期測量の測線に準じる(200mピッチ) ●河床低下により河川管理施設への影響が懸念される箇所では測線を追加	A:非洪水期 B:1回程度/5年※	河川管理者
	深浅測量など ナローマルチーム測量、 ALB測量など	①	<ul style="list-style-type: none"> 河口テラス形状(土砂管理指標)に対し、「河口テラスの断面形状が経年的に後退、侵食しない」ことの評価 	【調査範囲】河口部 【調査地点】河口3測線+その両岸2測線=5測線程度 ●面的計測が望ましい	A:非洪水時 B:1回程度/2~3年※	海岸管理者 河川管理者
地被	河床材料調査など 画像解析など	①	<ul style="list-style-type: none"> 河床材料の変化(土砂管理指標)に対し、「粗粒化が極度に進行しない、細粒化や礫間の目詰まりが進行しない」ことの評価 	【調査地点】既往調査地点に準じる(1kmピッチ程度) ●砂州の上層部なども調査	A:非洪水期 B:1回程度/5年※	河川管理者
地形 地被	空中写真撮影など 衛星写真解析など	①	<ul style="list-style-type: none"> 樹林面積・礫河原面積(土砂管理指標)に対し、「樹林面積(樹林化率)が経年的に増大しない、礫河原面積が経年的に減少しない」ことの評価 砂州・滞筋の平面形状(土砂管理指標)に対し、「洪水ごとに滞筋・砂州の移動が生じる」ことの評価 	【調査地点】全体を面的調査	A:— B:1回程度/1年※ ●冬季が望ましい	河川管理者
環境	植物調査など	①	<ul style="list-style-type: none"> 礫河原の固有種の分布や数(土砂管理指標)に対し、「礫河原に固有の生物の分布や種数・個体数が経年的に減少しない」ことの評価 外来植物の面積(土砂管理指標)に対し、「外来植物が経年的に増大しない」ことの評価 瀬淵・ワンド・たまりなどの位置(土砂管理指標)に対し、「伏流環境を示す瀬淵・ワンド・たまりなどが経年的に減少しない」ことの評価 	【調査地点】全体を面的調査	A:秋 B:1回程度/5年	河川管理者
	動物調査など (魚類、底生動物、 昆虫、鳥類など) 環境DNA調査など			【調査地点】既往調査地点に準じる	A:夏~秋 B:1回程度/5年	河川管理者
量	洪水時採水調査、 濁度計測など	③	<ul style="list-style-type: none"> 浮遊砂の通過量を把握し、流量等との関連性を把握 ⇒河口まで到達する浮遊砂の流下実態を把握することが重要 	【調査地点】山地河道領域とあわせて縦断的に設定 (参考:平成30年実施箇所) ・大井川下流部(はばたき橋) ●山地河道領域と同時調査とする	A:洪水時 B:不定期 ●複数の出水規模 において実施	河川管理者
対策	河道掘削の量・粒径 の調査	②	<ul style="list-style-type: none"> 対策実施状況を把握 	【調査地点】掘削箇所 ●掘削土砂の粒径調査を意識づける	A:対策実施時 B:—	河川管理者
	対策実施後の変化 の調査 画像解析など	②	<ul style="list-style-type: none"> 対策実施による地形や粒径への影響を把握 	【調査地点】掘削箇所及び周辺 ●掘削前後の写真撮影による画像解析も有効	A:対策実施前後 B:—	河川管理者

(赤字)活用の期待される新技術

●留意事項

※大規模出水後には追加で実施

※目的の区分

- ①: 大井川流砂系総合土砂管理における目指す姿や管理目標に対する達成度の評価を行う
- ②: 土砂管理対策による効果・影響を把握し、対策実施手法の改善に繋げる
- ③: 大井川流砂系の土砂動態を把握し、現象理解や予測精度の向上に繋げる

第一版策定後より、
最低限取り組むモニタリング

表 7-5 海岸領域におけるモニタリング計画

分類	調査手法	目的の区分※	目的	調査範囲・調査地点	A調査時期 B調査頻度	実施主体
地形	深浅測量、 汀線測量など ALB測量、 CCTV画像解析、 UAV測量など	①	<ul style="list-style-type: none"> 汀線・等深線位置・砂浜幅(土砂管理指標)に対し、「防護に必要な必要浜幅・必要断面が確保できる、浜幅が経年的に減少しない」ことの評価 河口テラス形状(土砂管理指標)に対し、「河口テラスの断面形状が経年的に後退、侵食しない」ことの評価 	【調査地点】定期測量の測線に準じる ◆対策の実施状況等に応じて測線を追加する。	A:非洪水時 B:1回程度/2~3年 ◆顕著な海浜変形が生じた高波浪後にも実施	海岸管理者
地被	底質材料調査など	①	<ul style="list-style-type: none"> 海岸材料(土砂管理指標)に対し、「粗粒化が極度に進行しない」ことの評価 	【調査地点】調査地点を設定(1~2kmピッチ程度) ◆測量の測線の中から選定する ◆対策の実施状況、生物相の変化等に応じて調査地点は随時見直す。 ◆水深帯ごと(2~4mピッチ)に調査を実施	A:非洪水時 B:1回程度/3~5年 ◆顕著な海浜変形が生じた高波浪後にも実施	海岸管理者
地形 地被	空中写真撮影など 衛星写真解析など	①	<ul style="list-style-type: none"> 汀線・等深線位置・砂浜幅(土砂管理指標)に対し、「防護に必要な必要浜幅・必要断面が確保できる、浜幅が経年的に減少しない」ことの評価 砂浜の固有種の分布や数(土砂管理指標)に対し、「砂浜に固有の生物の分布や種数が経年的に減少しない」ことの評価 	【調査地点】全体を面的調査	A:— B:1回程度/1年 ◆顕著な海浜変形が生じた高波浪後にも実施	海岸管理者
環境	植物調査など	①	<ul style="list-style-type: none"> 砂浜の固有種の分布や数(土砂管理指標)に対し、「砂浜に固有の生物の分布や種数が経年的に減少しない」ことの評価 希少種の生息状況(土砂管理指標)に対し、「アカウミガメの産卵が確認される、産卵に適した環境が減少しない」ことの評価 	【調査地点】全体を面的調査	A:秋 B:1回程度/5年	海岸管理者
	動物調査など (魚類、底生動物、 昆虫、鳥類など)			【調査地点】既往調査地点に準じる	A:夏~秋 B:1回程度/5年	海岸管理者
	産卵調査、 聞き取り調査など			【調査地点】産卵確認箇所など	A:— B:1回程度/1年	海岸管理者
対策	港湾部周辺の地形・ 粒径の調査	②	<ul style="list-style-type: none"> サンドバイパス可能な土砂量と粒径を把握 	【調査地点】南防波堤前面、大井川港内 ◆堆積土砂の粒径調査を意識づける	A:— B:1回程度/1年	港湾管理者 海岸管理者
	サンドバイパス・養浜 の量・粒径の調査	②	<ul style="list-style-type: none"> 対策実施状況を把握 	【調査地点】施工箇所 ◆掘削・浚渫土砂の粒径調査を意識づける	A:対策実施時 B:—	港湾管理者 海岸管理者
	沖合施設の整備状況 の記録	②	<ul style="list-style-type: none"> 対策実施状況を把握 	【調査地点】施工箇所	A:対策実施時 B:—	海岸管理者
	対策実施後の変化の 調査 画像解析など	②	<ul style="list-style-type: none"> 対策実施による地形や粒径への影響を把握 	【調査地点】施工箇所及び周辺 ◆対策実施前後の写真撮影による画像解析も有効	A:対策実施前後 B:—	港湾管理者 海岸管理者

(赤字)活用の期待される新技術

◆留意事項

※目的の区分

- ①: 大井川流砂系総合土砂管理における目指す姿や管理目標に対する達成度の評価を行う
- ②: 土砂管理対策による効果・影響を把握し、対策実施手法の改善に繋げる
- ③: 大井川流砂系の土砂動態を把握し、現象理解や予測精度の向上に繋げる

第一版策定後より、最低限取り組むモニタリング

表 7-6 その他水文関係のモニタリング計画

分類	調査手法	目的の区分	目的	調査範囲・調査地点	A調査時期 B調査頻度	実施主体
降水量	雨量計 レーダー雨量計 など	—	・ 流砂系内の降雨状況を把握する。	【調査地点】既存の観測地点 ●流域の降雨分布が把握できるよう配置	A:連続観測 B:毎正時	国土交通省 気象庁
ダム運用 (貯水位、流量)	水位計 流量観測	—	・ 各ダムの運用状況を把握する。	【調査地点】各ダム ●ダム領域では、必要に応じて、流量観測によるキャリブレーションが必要	A:連続観測 B:毎正時	ダム管理者
流況 (水位、流量)	水位計 流量観測 画像解析など	—	・ 河道の流量状況を把握する。	【調査地点】既存の観測地点 ●山地河道領域では現在水位しか観測されていないため、流量観測を検討 ●扇状地河道領域では、複列河道で流路変動が大きいことによる観測精度の課題解決に向けた取り組みが必要	A:連続観測 B:毎正時	河川管理者
海象 (波浪、潮位、風況)	潮位計 波高計 流速計 風速計	—	・ 海岸の波浪状況を把握する。	【調査地点】既存の観測地点	A:連続観測 B:毎正時	国土交通省 気象庁

(赤字)活用の期待される新技術

●留意事項

第一版策定後より、最低限取り組むモニタリング

8. 土砂管理の連携方針

8.1 連携の必要性

1 各領域で行う土砂管理対策は、その下流の領域にも影響が及ぶ場合があるため、対策実施にあた
2 っては、他の領域の土砂動態特性や課題を認識し、関係機関との連携・調整を行いながら、流砂系
3 全体として効率的な対策となるよう留意する必要がある。

4 第一版より、このような留意点をもって各領域における対策を推し進めるとともに、第二版で具
5 体化する「河道の通過土砂量を増大させる対策」と「流砂系の土砂資源の活用を促す対策」は、こ
6 れまでの事業メニューにはない新たな対策となるため、今後ますます関係機関の間で密な連携・調
7 整をとり、協力して取り組む必要がある。

8 関係機関の連携を図ることは、発生する土砂を処分することなく有効に活用できるなど、事業者
9 にとっても、資源の有効活用やコストの縮減の点で利点がある。また、年々大きく変動する近年の
10 気象条件を踏まえると、日常的に情報共有しておくことで、発災時などにより柔軟な事業対応を行
11 うことができるなどの利点も挙げられる。

12 以上を踏まえ、流砂系内の土砂動態に関係する事業主体である以下の関係機関は、連携しながら
13 今後の土砂管理対策及びモニタリングを実施する。

大井川流砂系の関係機関

14 国土交通省 中部地方整備局 静岡河川事務所

15 国土交通省 中部地方整備局 長島ダム管理所

16 林野庁 関東森林管理局 静岡森林管理署

17 林野庁 関東森林管理局 大井川治山センター

18 静岡県 静岡土木事務所

19 静岡県 島田土木事務所

20 焼津市 建設部 大井川港管理事務所

21 吉田町 産業課

22 東京電力ホールディングス株式会社 早川事業所

23 中部電力株式会社 静岡支店

8.2 連携が必要となる事業内容

1 第二版での実現に向けて段階的に取り組む「河道の通過土砂量を増大させる対策」、「流砂系の土
2 砂資源の活用を促す対策」にあたっては、新たに取り組む対策となるため、事業者間での連携が不
3 可欠である。今後の取り組み例として以下が考えられる。

4 ・ダム管理者間の土砂還元のための事業連携

5 土砂還元は、流砂環境の改善のみでなく、ダムの堆砂対策としても有効な対策であるが、上
6 流側のダムでの土砂還元により下流のダムでの対策量が増加することも考えられ、土砂還元を
7 実施するためにはダム管理者間での連携が必要となる。

8 ・ダムからの土砂還元と受け入れ先となる河川管理者との調整

9 ダム領域からの土砂還元を行うにあたり、河道領域の流下能力を阻害し、氾濫被害に繋がる
10 ことはあってはならないため、土砂還元の箇所や粒径、量、実施時期などについては、ダム管
11 理者と河川管理者との間で十分に連携を図りながら実施する必要がある。

12 ・河床低下対策や築堤、海岸養浜等の対策に必要な土砂の安定的供給に向けた連携

13 当面、河道領域では流下能力確保のための河道掘削を進め、海岸領域では必要浜幅確保のた
14 めの養浜を行う。また、掘削、築堤、洗堀対策、環境整備など様々な対策において土砂を扱う
15 場合があるため、これらの土砂が継続的に流砂系内で循環し、有効に活用されるような仕組み
16 づくりを進めていく必要がある。

9. 実施工程（ロードマップ）

- 1 第一版策定後は、関係機関は土砂管理対策ならびにモニタリングを実施し、土砂管理目標の達成状
 2 況の評価を行う（図 9-1 左側赤色参照）。これと並行して、第二版策定に向けた調査・検討に着手
 3 し、流砂系全体を通して土砂管理計画の見直しを行った上で、約 5 年後に第二版の策定を目指す（図
 4 9-1 右側青色参照）。第二版の策定後は、流砂系全体のフォローアップに移行する（図 9-1 右側紫色
 5 参照）。
- 6 なお、本計画は 30 年程度の期間を想定して取り組むが、その間に大規模土砂生産等が生じ、流砂
 7 系の土砂動態が変化した場合に、調査・検討を行い、現状と課題や土砂管理目標の見直しを行う。

8 総合土砂管理は任意計画であるため、本計画で位置付けた土砂管理対策やモニタリング計画は、各
 9 関係機関がそれぞれの事業計画に反映し、実行性のあるものとするよう努める。

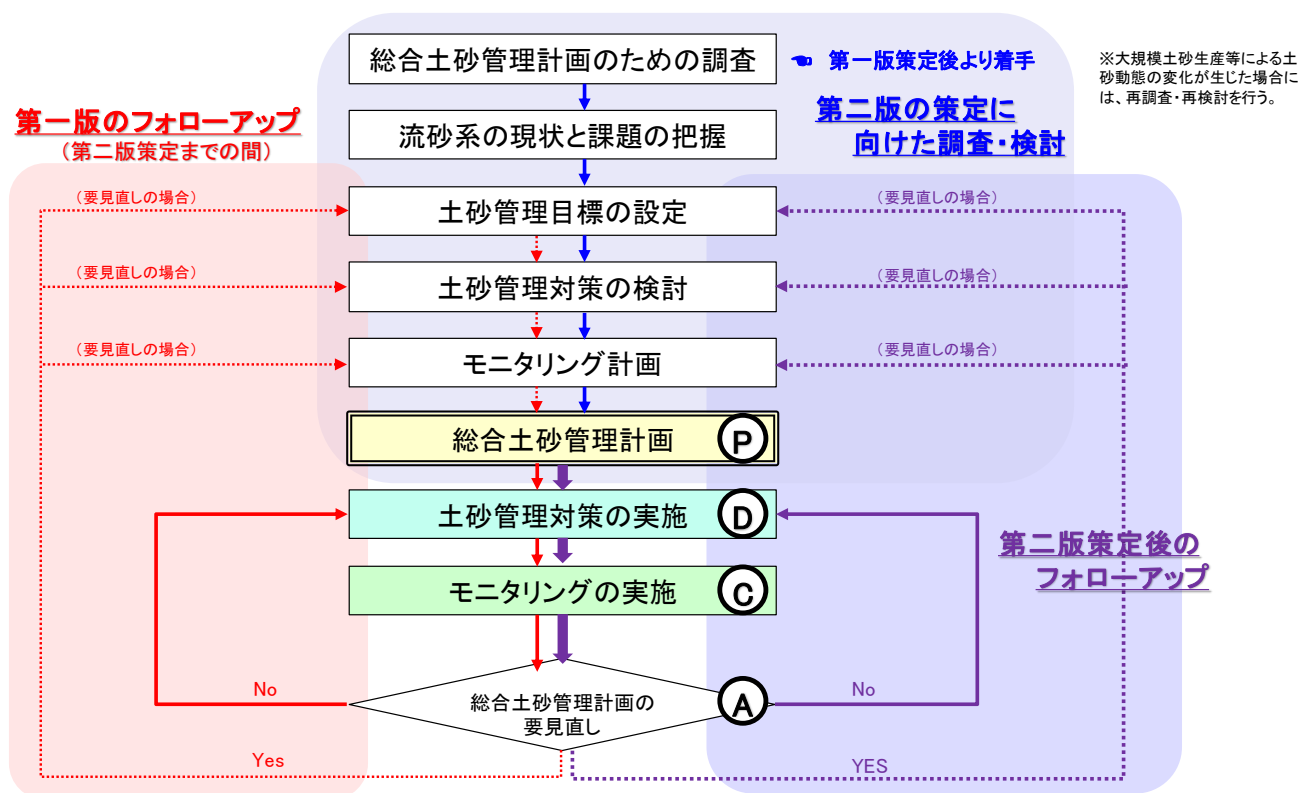


図 9-1 大井川流砂系総合土砂管理計画の進め方

- 1 第二版策定後も、5年程度を区切りとして計画の評価を行いながら、適宜、土砂管理対策やモニタ
- 2 リング計画の見直し、土砂動態モデルの更新による評価精度の向上、計測技術の進展に伴う知見の集
- 3 積等を繰り返しながら、より最適となる総合的な土砂管理を行う。

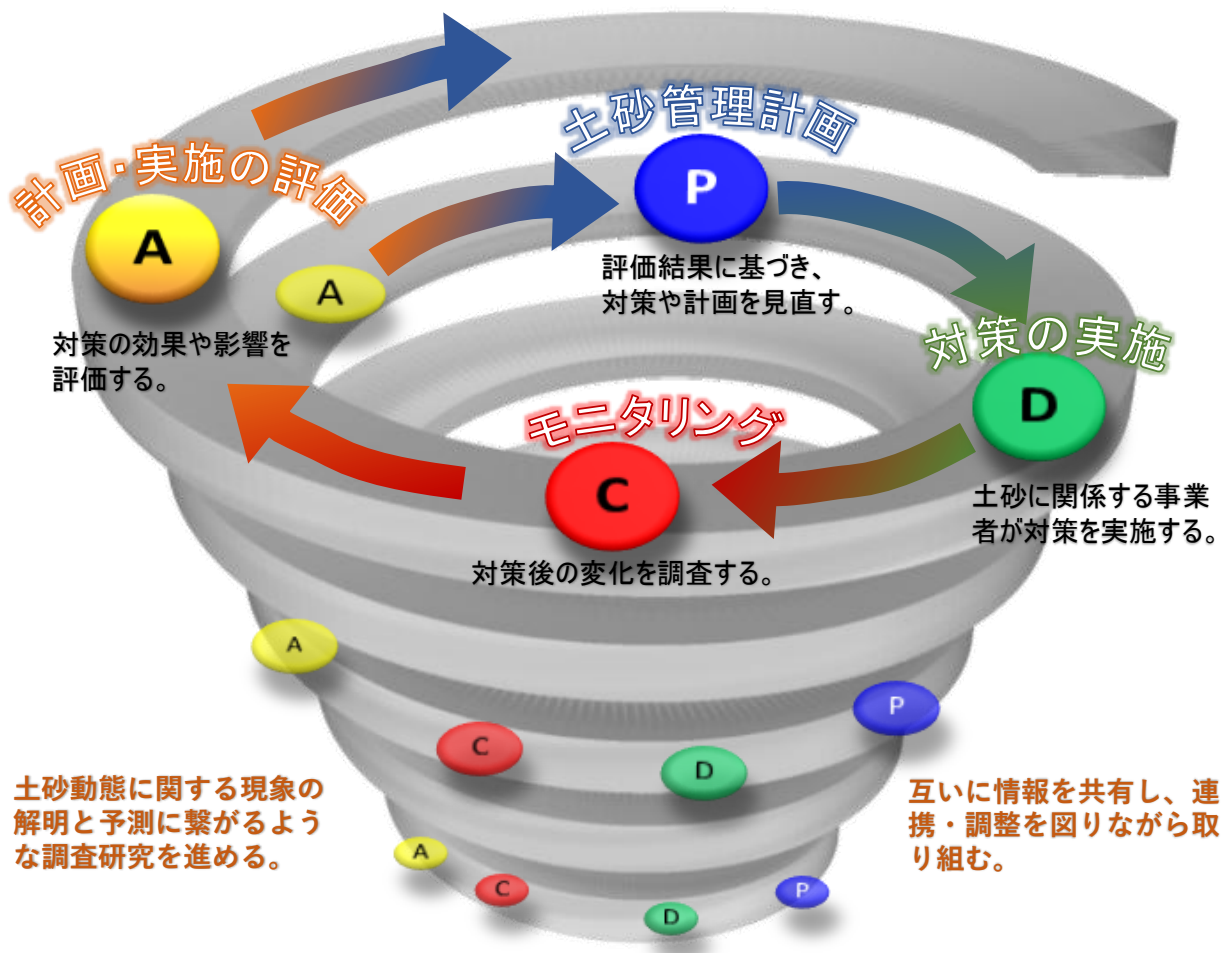


図 9-2 順応的な総合土砂管理の推進イメージ

10. おわりに

1 大井川流砂系は、治山、砂防、ダム、河川、海岸などに関する様々な事業者が携わっており、各
2 事業が土砂に関連した様々な課題を抱えている。本計画は、これら関係機関が継続的に調整・連携
3 を図りながら、順応的な土砂管理の達成に必要な内容として合意した事項を取りまとめたものであ
4 る。

5 第一版としては、過去半世紀にわたる土砂動態や環境の変遷を分析した上で、防災・環境・利用
6 等の多岐にわたる様々な課題を認識し、これらが土砂動態のアンバランスのもとで生じており、今
7 後は、関係機関が垣根を排して健全な大井川流砂系を共に築いていくという理念を共有した。ま
8 た、長島ダムより下流領域を対象に、土砂動態モデルを活用した定量的な分析を行い、通過土砂量
9 の配分を調整することで、各領域の課題の解決が図られることを合理的に理解した上で、目指す姿
10 を定量的に示した。このような目指す姿を達成するため、当面、各事業者において取り組む土砂管
11 理対策やモニタリング計画を設定した。特に、各領域での対策に加えて、流砂系として連携して取
12 り組む対策として「河道の通過土砂量の増大」や、「流砂系内での土砂資源の有効活用」の必要性を
13 位置づけられたことの意義は大きい。

14
15 今後は、本計画による土砂管理対策やモニタリングを着実に進めるとともに、土砂還元や土砂流
16 送しやすい河道整備など、新たに取り組むこととした対策の具体化に向けて、試験施工やモニタリ
17 ングを開始し、技術的な知見を蓄積していく。また、流砂系内での土砂資源の有効活用に向けた現
18 実的な調整の仕方を議論していく。

19 第一版では長島ダムより下流領域を主な対象としたが、今後は上流域での調査・検討を進めなが
20 ら、流砂系全体の視点から計画を見直す必要がある。

21 また、本計画で用いた土砂動態モデル（一次元河床変動計算、等深線変化モデル）には、初期条
22 件や検証材料が不足し、再現性の確認が不十分な事項もあるため、今後、新たなデータや知見が得
23 られるたびに精度向上を図り、土砂動態の分析や土砂管理目標の更新を行っていくことが必要であ
24 る。一次元的なモデルでは表現できない事象もあるため、適宜、モデルの拡張を図っていくことも
25 必要である。

26
27 土砂の移動は複雑であり、本計画の検討においても技術的に不完全な部分を多く含んでいるもの
28 の、流砂系の事業に関わる関係機関が、大井川流砂系の全体像を俯瞰する視点を持ち、現象を理解
29 しようと努め、各々の情報を交換し、様々な課題の解決にあたって、協力しながら合理的に取り組
30 む姿勢を忘れてはならない。今後も、引き続き総合的な土砂管理の推進に向けて計画の充実を図
31 り、地域に愛され、地域の誇りとなる大井川流砂系を次世代に引き継いでいくよう努める。

付録 「大井川流砂系総合土砂管理計画検討委員会」

規約

大井川流砂系総合土砂管理計画検討委員会規約

(名称)

第1条 本会は「大井川流砂系総合土砂管理計画検討委員会」（以下「委員会」という。）と称する。

(目的)

第2条 本委員会は、大井川の源流部から駿河海岸に至る流砂系の広大な時空間スケールの土砂動態や土砂に関わる課題を把握し、今後の具体的かつ総合的な土砂管理の推進を目指すことを目的とした大井川流砂系総合土砂管理計画の策定・変更及びフォローアップにあたり、科学的・技術的な観点から助言を得ることを目的として開催し、国土交通省静岡河川事務所長（以下「事務所長」という。）が設置する。

(構成等)

第3条 委員会は、別表のとおりとし、事務所長が委嘱する。

2 委員の任期は前条の目的が達成されるまでの間とする。

3 委員会には委員長を別表のとおり置くこととし、委員長は委員会議事の進行と総括を担うものとする。

4 委員以外の専門家を委員会へ招聘する必要がある場合は、事務所長が委員長の確認を得て行うものとする。

5 大井川流砂系協議会（平成29年2月7日設置「会長 中部地方整備局河川部長」）の構成員は本委員会にオブザーバーとして出席することができる。

(運営)

第4条 委員会は、委員長が必要と認める時、若しくは委員から要請があった場合に開催する。

(事務局)

第5条 委員の事務局は、国土交通省静岡河川事務所（以下「事務所」という。）に置く。

(情報公開)

第6条 委員会の開催は原則公開とし、委員会資料及び議事要旨を事務所ホームページで公表する。

2 議事要旨は、事務局が委員長の確認を得て公表する。

(雑則)

第7条 この規約に定めなき事項については、必要に応じて委員会の承認を得て、定めるものとする。

付則

この規約は、平成29年2月21日から施行する。

大井川流砂系総合土砂管理計画検討委員会名簿

役職	委員氏名	備考
静岡大学大学院 農学研究科環境森林科学専攻 准教授	今泉 文寿	(砂防)
豊橋技術科学大学 建築・都市システム学系 教授	加藤 茂	(海岸)
国土技術政策総合研究所 河川研究部 海岸研究室長	加藤 史訓	(海岸)
国立研究開発法人土木研究所 水環境研究グループ 上席研究員	(前任) 萱場 祐一 中村 圭吾	(河川環境)
国立研究開発法人土木研究所 水工研究グループ 上席研究員	(前任) 櫻井 寿之 石神 孝之	(ダム)
国土技術政策総合研究所 河川研究部 河川研究室長	(前任) 諏訪 義雄 福島 雅紀	(河川)
名古屋大学 大学院工学研究科土木工学専攻 教授	戸田 祐嗣	委員長 (河川)
名城大学 理工学部社会基盤デザイン工学科 教授	溝口 敦子	(河川)

注) 敬称略

討議内容

回数	開催日	討議内容
第1回	平成29年2月21日	<ul style="list-style-type: none"> ・大井川流砂系総合土砂管理計画検討委員会の規約(案) ・大井川流砂系総合土砂管理計画検討の背景 ・大井川流砂系総合土砂管理計画の策定に向けた進め方 ・各領域における現状把握と土砂問題、課題の整理 ・各機関における現状・課題報告 ・委員会における論点
—	平成29年10月11日	<ul style="list-style-type: none"> 現地視察及び意見交換会 ・現状と課題について
第2回	平成29年12月20日	<ul style="list-style-type: none"> ・大井川流砂系の現状と課題 ・流砂系の目指す姿 ・土砂動態モデルの構築
第3回	平成30年2月28日	<ul style="list-style-type: none"> ・土砂動態モデルの構築 ・各領域の土砂移動の分析
第4回	平成30年9月19日	<ul style="list-style-type: none"> ・土砂管理目標の設定に向けた分析 ・土砂管理目標等の設定方針
第5回	平成31年1月18日	<ul style="list-style-type: none"> ・土砂管理目標と土砂管理指標 ・土砂管理対策 ・モニタリング計画 ・総合土砂管理計画 骨子(案)
第6回	平成31年3月26日	<ul style="list-style-type: none"> ・総合土砂管理計画【第一版】(素案)